

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-M-00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej****1.2. Zakres stosowania ST****1.3. Zakres Robót objętych ST****1.4. Określenia podstawowe****1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.****2. MATERIAŁY****2.1. Źródła uzyskania materiałów****2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych****2.3. Inspekcja wytwórni materiałów****2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom****2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów****2.6. Wariantowe stosowanie materiałów****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****7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót****7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów****7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy****7.4. Wagi i zasady ważenia****7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru****8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu****8.2 Odbiór częściowy****8.3. Odbiór ostateczny Robót****8.4. Odbiór gwarancyjny****9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ustalenia Ogólne****9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00****9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu****9.4. Zaplecze Wykonawcy**

M-00.00.00

9.5. Zaplecze Inżyniera Kontraktu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach budowy pod nazwą:
Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

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

- D.01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów
- D.01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu
- D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ulic
- D.01.03.01 Przebudowa napowietrznych linii energetycznych
- D.01.03.02 Przebudowa kablowych linii energetycznych
- D.01.03.04 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych
- D.01.03.05 Przebudowa podziemnych linii wodociągowych
- D.01.03.06 Przebudowa podziemnych linii gazowych
- D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów
- D.02.04.01 Wzmocnienie podłoża gruntowego
- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa
- D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego
- D.04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- D.04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
- D.04.08.01 Wyrównanie podbudowy betonem asfaltowym
- D.05.03.05/a Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca
- D.05.03.05/b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna
- D.05.03.05/c Nawierzchnia z mieszanki min.-asfaltowej z dodatkiem gumy – warstwa ścieralna
- D.05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
- D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
- D.05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
- D.05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
- D.05.03.15 Remonty nawierzchni bitumicznych
- D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
- D.05.04.01 Nawierzchnie syntetyczne
- D.06.01.01 Umocnienie powierzchni skarp, rowów i ścieków
- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.07.03.01 Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna)
- D.07.05.01 Bariery ochronne stalowe
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy

- D.07.07.01 Oświetlenie dróg
- D.08.01.01 Krawężniki betonowe
- D.08.03.01 Obrzeża betonowe
- D.08.05.01 Ścieki uliczne
- D.09.01.01 Zieleń drogowa

Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
Ścianka szczelna stalowa
Zbrojenie betonu stalą klasy A-I
Zbrojenie betonu stalą klasy AII i AIII
Cięgna sprężające (druty lub liny o średnicy ... mm)
Beton fundamentów klasy C25/30 w deskowaniu
Beton podpór klasy C25/30 w elementach o grubości < 60 cm
Beton podpór klasy C25/30 w elementach o grubości ≥ 60 cm
Beton ustroju niosącego klasy C25/30 w elementach o grubości < 60 cm
Beton ustroju niosącego klasy C40/50 w elementach o grubości ≥ 60 cm
Beton płyt przejściowych klasy C25/30
Beton schodów klasy C25/30
Beton klasy poniżej C20/25 bez deskowania
Wykonanie muru ceglanego bez konieczności wykonywania rusztowań pomocniczych
Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali typu 18G2A
Pokrywanie powłokami malarskimi
Metalizacja
Izolacje bitumiczne wykonane na zimno
Izolacje bitumiczne wykonane na gorąco
Wpusty
Rury o przekroju f 150÷400 mm
Sączki odwodnienia izolacji
Łożyska soczewkowe
Urządzenia dylatacyjne szczelne
Krawężnik mostowy typ A
Bariery ochronne na obiektach mostowych
Poręcze na obiektach mostowych
Licowanie ścian betonowych okładziną kamienną
Instalacje urządzeń obcych
Umocnienie stożków przyczółków
Próbne obciążenie mostu
Ściek skarpowy
Schody skarpowe (prefabrykowane)
Powierzchniowe zabezpieczenie betonu
Umocnienie brzegów i dna cieku

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

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny

lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3. **Data rozpoczęcia** – data, określona w szczegółowych warunkach Umowy (kontraktu), od której Wykonawca może rozpocząć Roboty budowlane określone w Umowie (Kontrakcie).
- 1.4.4. **Data zakończenia** – data powiadomienia Zamawiającego przez Inżyniera Kontraktu o gotowości Robót do odbioru.
- 1.4.5. **Dokumentacja projektowa** – wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne oraz rysunki dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego w ramach Umowy (Kontraktu), jak również wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi, sporządzone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.
- 1.4.6. **Długość mostu** – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.7. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.8. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.9. **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 Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.10. **Estakada** – obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.11. **Inżynier** – (Kierownik nadzorujący) osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.12. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.13. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.14. **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.15. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.16. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.17. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.18. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.19. **Książka Obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców, wymiarów, notatek, obliczeń, i rysunków niezbędnych do określenia ilości i obmiaru tych robót. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.20. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez

- Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.21. **Wyroby budowlane i materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
 - 1.4.22. **Most** – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
 - 1.4.23. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) **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, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) **Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) **Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
 - 1.4.24. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
 - 1.4.25. **Obiekt mostowy** – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych.
 - 1.4.26. **Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
 - 1.4.27. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
 - 1.4.28. **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
 - 1.4.29. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
 - 1.4.30. **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
 - 1.4.31. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

- 1.4.32. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.33. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.34. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.35. **Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.36. **Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.37. **Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.38. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.39. **Przyczółek** – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.40. **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.41. **Rozpiętość teoretyczna** – odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.42. **Specyfikacje Techniczne** – zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru i płatności za roboty budowlane.
- 1.4.43. **Sprzęt** – wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji o obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową (Kontraktem) realizacji robót budowlanych.
- 1.4.44. **Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.45. **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.
- 1.4.46. **Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.47. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.48. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.49. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.50. **Zmiana** – każde odstępstwo w wykonaniu Robót przekazane Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera Kontraktu (Zamawiającego).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie 21 od daty podpisania umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Książkę Obmiarów oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety SST.

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

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

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

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty:

- (A) Dokumentacja Projektowa załączona w Dokumentach Przetargowych zawiera rysunki według oddzielnego spisu .
- (B) Dokumentacja Projektowa która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu kontraktu 2 egzemplarze projektów technicznych na Roboty objęte Kontraktem. Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowania ofert w siedzibie Zamawiającego i obejmuje projekt budowlany i wykonawczy.

Projekt budowlany zatwierdzony decyzjami pozwolenia na budowę obejmuje budowę odcinka obwodnicy śródmiejskiej od al. Wojska Polskiego do al. Powstańców Wielkopolskich w Pile. Roboty objęte kontraktem to odcinek od al. Niepodległości do al. Powstańców Wlkp., będący pñ.-zach. odcinkiem obwodnicy m. Piły i stanowiący połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

- (1) Projekt odcinka obwodnicy śródmiejskiej – część drogowa.
- (2) Projekt odwodnienia odcinka obwodnicy i przebudowy urządzeń wodociągowych
- (3) Projekt oświetlenia ulicznego
- (4) Projekt usunięcia kolizji energetycznych
- (5) Projekt rozwiązania kolizji z istniejącymi gazociągami n/c i ś/c przy przebudowie obwodnicy śródmiejskiej m. Piły
- (6) Projekt przebudowy sieci teletechnicznej
- (7) Projekt zasilania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu obwodnicy śródmiejskiej z Al. Powstańców Wlkp.
- (8) Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu proj. obwodnicy śródmiejskiej z Al. Powstańców Wlkp.
- (9) Projekt zieleni izolacyjnej
- (10) Projekt docelowej organizacji ruchu
- (11) Badania podłoża gruntowego

- (12) Projekt Mostu MG1 w ciągu obwodnicy przez rzekę Gwdę
 - (13) Projekt Estakady EG2 w ciągu obwodnicy na terenie zalewowym w km 2+867,30
 - (14) Projekt Mostu MG3 w ciągu obwodnicy przez starorzecze w km 3+000,81.
- (C) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje:

1. Plan BIOZ,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
3. Projekty technologii i organizacji robót,
4. Plan dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych.
5. Projekt organizacji ruchu na czas budowy.
6. Projekt objazdów i dojazdów tymczasowych.
7. Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla tablic drogowych według docelowej organizacji ruchu.
8. Projekty szczegółowe tablic drogowych dla docelowej organizacji ruchu.
9. Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.
10. W przypadku nieistotnych zmian - naniesienie ich na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego.

Uważa się, że składając ofertę, Wykonawca uznał zakres informacji przekazanych mu w Dokumentacji projektowej za w pełni wystarczający do zrealizowania robót objętych kontraktem. Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającemu do zatwierdzenia. Wykonawca przed przystąpieniem do prac zobowiązany będzie także do wystąpienia z wnioskiem oraz uzyskanie decyzji od właściwej RZGW, zwalniającej od zakazów ukształtowania terenu, składowania materiałów oraz podjęcia robót związanych z realizacją inwestycji (w części związanej z budową mostu MG1, estakady EG2,, mostu MG3 oraz nasypów itd.) oraz przedłożenia szczegółowego zakresu i technologii planowanych prac. Przed rozpoczęciem prac wykonawca zobowiązany jest do zawarcia obustronnego porozumienia na czasowe zajęcie części lub całości działek, stanowiących własność właściwego RZGW. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i SST

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który spowoduje wykonanie odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego

przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy. Uwzględniając postanowienia ustawy Prawo zamówień publicznych zapisane w art.30 ust.4 i 5 dopuszcza się rozwiązanie równoważne opisanym w projektach budowlanych i wykonawczych oraz szczegółowych specyfikacjach technicznych jeżeli spełniają zapisane niżej warunki:

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy 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 tym również na Objeździe Budowy), w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Roboty na drogach publicznych i wewnętrznych wykonywane będą etapami, przy zawężonej szerokości istniejącej jezdni (pod ruchem) oraz ograniczonej prędkości, a także w przypadku remontów przepustów całą szerokością jezdni – ruch pojazdów poprzez objazdy – zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

W zależności od potrzeb, Wykonawca ma obowiązek wykonywania aktualizacji projektu organizacji ruchu wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

Powyższe zobowiązanie Wykonawcy do utrzymania nie obejmuje tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżania odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej. Wymaga się aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

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

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

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

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

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego oraz przez umieszczenie, w

miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich wymaganych prawem decyzji na czas budowy.

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 zapewni należyte:

- a) Zabezpieczenie drzew przed wpływem nadmiernego 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 spłukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieżką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowanie przez humusowanie i zadarnianie.
- d) Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów materiałów 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) Wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i istniejących drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym. Niewykorzystana mieszanka mineralno-bitumiczna w końcu dnia roboczego powinna być przewożona do wytwórni w celu powtórnego wykorzystania.
- g) Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg

dojazdowych

2)

środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- b) możliwością powstania pożaru.

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

1.5.6. Ochrona 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.

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.

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały odpadowe winny spełniać wymagania ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.). Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca uzyska z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej lokalizację podziemnych instalacji wykonanych po dacie sporządzenia mapy zasadniczej zawartej w projekcie budowlanym, przed rozpoczęciem robót ziemnych.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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. Wykonawca odpowiada za uszkodzenia urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego oraz instalacji podziemnych wykonanych po dacie sporządzenia mapy zasadniczej zawartej w projekcie o lokalizacji których był zobowiązany uzyskać informacje przed rozpoczęciem robót ziemnych.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót w celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości. Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi ekspertyzę techniczną, uzgodnioną przez rzeczoznawcę budowlanego stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Wykonawca sporządzi ekspertyzę przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu.

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Wykonawca potwierdzi u Zarządcy drogi te dokumentacje za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Wykonawca sporządzi inwentaryzację przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Wykonawca będzie mógł transportować materiały 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 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 materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za

naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

Kierownik budowy opracuje Plan BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz.U Nr 151, poz. 1256).

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 wykonujące prace na drodze po której odbywa się ruch publiczny będą w jaskrawych ubraniach np. pomarańczowych, a od zmroku do świtu w ubraniach 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 materiały i urządzenia używane do Robót przez czas trwania Robót aż do czasu ostatecznego odbioru.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

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

1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Umowie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W przypadku gdy Inspektor Nadzoru Inwestorskiego stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.14. Wykopaliska

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

1.5.15. Zaplecze Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, Inżynierowi Kontraktu i Inspektorom Nadzoru Inwestorskiego pomieszczenia biurowe, sprzęt i inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.00 „Zaplecze Zamawiającego” w pkt.9.4 w bezpośrednim sąsiedztwie z biurem Kierownika Budowy.

1.5.16. Zaplecze Wykonawcy

Zaplecze Wykonawcy znajdować się powinno na placu budowy, bądź w jego bliskim sąsiedztwie i składać się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji.

- a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- b) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- c) Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

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

2. 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 Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

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

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

Dla jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym dopuszcza się wyroby 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.

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 zgodności,
- e) inne dane jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- f) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

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 jakiejkolwiek 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, niż te 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, krawężniki kamienne, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destrukta z frezowania.

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

2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST 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.

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

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Umową. 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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru

Inwestorskiego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

4. TRANSPORT

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

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, odwiezienie, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Jeżeli technologia tego wymaga roboty należy wykonywać w trybie 3 zmianowym (3x8 godz.)

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca założy, w razie konieczności, osnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania osnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

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

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

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

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa

się że utylizacja oznacza unieszkodliwienie w znaczeniu ustawy „O odpadach” z dnia 27.04.2001.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

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 budową dróg tymczasowych oraz 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 Kierownikowi Projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

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

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

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

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

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

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

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

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań

wykonywanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

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

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt jeżeli tak stanowi umowa Zamawiającego i sprawującego nadzór inwestorski. Odbiór poszczególnych asortymentów robót odbywać się będzie na podstawie wyników badań wykonanych przez niezależne laboratorium reprezentujące Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Książka Obmiarów

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

Obmiary powinny być wykonane przez uprawnionego do tego geodetę i potwierdzone szkicami geodezyjnymi.

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady geodezyjnego obmiaru Robót

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

Geodezyjnego Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Geodezyjnej Książki Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na piśmie.

Geodezyjny Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Do każdej częściowej sprzedaży elementów, robót czy materiałów konieczne jest dołączenie Geodezyjnych Obmiarów Robót.

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

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

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

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

Jeśli Szczegółowe Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny warstwy.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie geodezyjnego obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

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

7.5. Czas przeprowadzenia geodezyjnego obmiaru

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

Geodezyjny Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Geodezyjny Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Książki Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Geodezyjnej Książki Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi gwarancyjnemu przed upływem rękojmi i okresu gwarancji.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może żądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny Robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

W toku odbioru 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 i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy.

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

8.4.1. 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 Umowy.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Geodezyjne Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
6. Informacja o znakach CE i znakach budowlanych wyrobów umieszczone na opakowaniach lub dołączone do dokumentów handlowych oraz oświadczenia o zgodności.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku (10 egzemplarzy).
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku.
11. Operat usytuowania punktów pomiarowych,

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

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

8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym i w okresie rękojmi. Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ustalania Ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu Ofertowego. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu Ofertowego

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, sprzęt, materiały, wymagania, badania itp. składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować także:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów w tym opłaty środowiskowe,
- Koszty uzyskania uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

9.2 Warunki Umowy i Wymagania Ogólne D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do Wymagań Ogólnych zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumencie, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt Objazdów, Przejazdów i Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy oraz ewentualnych zmian do niego wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Wzmocnienie podłoża pod drogi tymczasowe i rusztowania.
- (f) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, kraężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (g) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- (h) Wykonanie remontu częściowego dróg objazdowych.
- (i) Uzupełnienie ubytków pobocza gruntem z dokopu.
- (j) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów.
- (k) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (l) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

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

9.4. Zaplecze Wykonawcy

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych Robót.

Koszt urządzenia Zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- (a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie i wykonanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur (w tym kontenerów biurowych na terenie budowy i w pobliżu obiektów mostowych), placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- (b) Opłaty/dzierżawy terenu
- (c) Przygotowanie terenu
- (d) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy przez czas trwania Robót oraz wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.

Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń., oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

Koszt organizacji i utrzymania zaplecza Wykonawcy mieszczą się w kosztach ogólnych budowy i obciążają Wykonawcę robót.

9.5. Zaplecze Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany zabezpieczyć zaplecze dla Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego:

- a) Wykonawca jest zobowiązany urządzić pomieszczenia biurowe dla Inżyniera Kontraktu i jego personelu w bezpośrednim sąsiedztwie biura budowy i utrzymać je w dobrym stanie wraz z wyszczególnionym niżej wyposażeniem oraz parkingiem dla 3 samochodów i drogami dojazdowymi. Biuro będzie gotowe do użytkowania przez Inżyniera w okresie do 21 dni od przekazania Terenu Budowy Wykonawcy.

- b) Na biuro Inżyniera Kontraktu należy zapewnić czteropokojowe pomieszczenie o łącznej powierzchni min. 70 m² wyposażone w instalację elektryczną, grzewczą, wodną, sanitarną, telefoniczną i stałe łącze internetowe.
- c) Wykonawca zapewni utrzymanie Zaplecza Zamawiającego i utrzymanie biura Inżyniera Kontraktu, które obejmuje utrzymanie pomieszczeń i instalacji w należytej sprawności wraz z kosztami eksploatacji, utrzymanie czystości biura, niezbędnego zabezpieczenia (bhp, ppoż.), utrzymanie wszystkich tych urządzeń w dobrym stanie, a w razie konieczności ich wymiana na nowe. Zabezpieczenie niezbędnych obsług serwisowych dla tego sprzętu. Koszty rozmów telefonicznych oraz faxów Wykonawca rozlicza z Inżynierem Kontraktu według faktycznie poniesionych kosztów (na podstawie rachunków).
- d) Wykonawca wyposaży Zaplecze Inżyniera Kontraktu w następujący sprzęt i utrzyma go w dobrym stanie w czasie trwania Kontraktu.

Meble biurowe

Opis	Parametry techniczne	Ilość
Biurka z szafką	Wymiary: 750/1200	3
Szafa na dokumenty	900/425/1820 2-drzwiowa z zamkiem	3
Krzeseła	Biurowe	3
Stół	na 20 osób	1
Krzeseła	Biurowe	20
Szafka pod drukarkę		1
Wieszaki na ubrania		3
Zestaw meblowy pod komputer	Stolik z odrębną półką na monitor i klawiaturę	3

Koszt organizacji i utrzymania zaplecza Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego mieszczą się w kosztach ogólnych budowy i obciążają Wykonawcę robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi).
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 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).
8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr. 164 poz.1163 z późniejszymi zmianami)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D.01.01.01
45233000-9**

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych w związku z budową pod nazwą:
Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1. jako zakresu na zgłoszenie.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

1.3.1. Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie trasy drogowej:

- a) na obwodnicy,
 - b) na drogach i ulicach krzyżujących się z obwodnicą,
 - c) na drogach zbiorczych.
- sporządzenie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a
 - wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych
 - uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami
 - wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych)
 - wyznaczenie parametrów łuków,
 - wyznaczenie przekrojów poprzecznych
 - zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i odtworzenie,
 - wytyczenie obiektów inżynierskich,
 - wykonanie szkicu przebiegu granic pasa drogowego,
 - stabilizacja granic znakami.

1.3.2. Wyznaczenie obiektu inżynierskiego

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

1.3.3. Szkic przebiegu granic

Wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a i świadkami betonowymi tych znaków nie rzadziej niż 100m.

Warunki wykonania szkicu:

1. Granicę zastabilizować znakami granicznymi i świadkami betonowymi osadzonymi na granicy kopca granicznego od strony zewnętrznej pasa drogi.
2. Szkic należy sporządzić w skali 1:1000 w formacie A-3
3. Szkic powinien zawierać:
 - a. nazwę województwa, gminy, obrębu
 - b. w tytule napis: „Szkic przebiegu granic prawnych pasa drogowego połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły
 - c. kilometraż początkowy i końcowy opracowywanego odcinka
 - d. szkic lokalizacji
 - e. punkty graniczne wraz z numeracją i rodzajem stabilizacji
 - f. miary od krawędzi jezdni do punktu granicznego
 - g. linie graniczne z miarami czołowymi
 - h. grunty pozostające w dniu 31 grudnia 1998 r. we władaniu Skarbu Państwa, nie stanowiące ich własności, a zajęte pod drogi publiczne (art. 73 ust. 1 z dnia 13 października 1998 r. Przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną, Dz. U. nr 133 z 1998 r.)
 - i. opis skrzyżowań i rzek
 - j. szczegóły sytuacyjne służące do identyfikacji położenia punktów granicznych w terenie w zasięgu po 10 m od granic pasa drogowego
 - krawędzie jezdni
 - oś drogi w przypadku niesymetrycznego przebiegu krawędzi jezdni
 - słupki hektometrowe z opisem
 - przepusty
 - początek i koniec mostu, wiaduktu (punkty skrajne)
 - ogrodzenia trwałe i chodniki
 - świadki punktów referencyjnych
 - pojedyncze drzewa
 - kontury leśne
 - słupy energetyczne lub telefoniczne z kierunkami linii znajdujące się w odległości do 10 m od granicy pasa
 - numery działek w pasie drogowym i przyległych oraz kierunki ich granic
4. Do szkicu należy dołączyć:
 - wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt),
 - szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
 - mapę ewidencyjną,
 - wypisy z rejestrów gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym,
 - odbitkę istniejącej mapy zasadniczej lub syt. – wys. w skali szkicu.

Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy sporządzić wykaz zmian gruntowych jako dokument potrzebny do wprowadzenia zmian w operacie ewidencji gruntów dotyczących sposobu użytkowania (użytek rolny lub leśny na drodze)

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra, 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.

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

3. Sprzęt

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 tachimetrie, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki).

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

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 reperu 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 Ośrodka 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 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 i przepustów należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu oraz osi podpór 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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.5.4.

6.2. Kontrola robót pomiarowych

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokość elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładność pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych 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 poziomą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzący wątpliwości.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych w terenie jest:

- kilometr wyniesionej i zastabilizowanej trasy

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00."Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych, trasa dróg w terenie równinnym:
 - droga krajowa,
 - drogi boczne,
- stabilizacja pasa drogowego w sposób trwały.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie parametrów łuków poziomych i pionowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy na podstawie własnych pomiarów wykonanych wcześniej w terenie,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych dla chodnika i zatok autobusowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie
- wyznaczenie osi podłużnej obiektów mostowych

- wyznaczenie osi podpór obiektów mostowych
- wyznaczenie kształtów i wysokości elementów obiektów mostowych
- wyznaczenie osi, wlotu i wylotu oraz punktów wysokościowych przepustów
- wszystkie dane i załączniki zapisane w pkt.1.3.3.

10. Przepisy związane i standardy

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.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.01
45112000-5

USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW
CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w związku z budową pod nazwą:

Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót:

- usunięcie drzew średnicy 10 - 35 cm z transportem drewna na skład Wykonawcy,
- usunięcie drzew średnicy 36 - 55 cm z transportem drewna na skład Wykonawcy,
- usunięcie drzew średnicy powyżej 55 cm z transportem drewna na skład Wykonawcy,
- karczowanie krzaków i poszycia z transportem drewna na skład Wykonawcy.

UWAGA: Wykonawca przed dokonaniem wyceny powinien dokonać wizji lokalnej w terenie.

Pozyskane drewno jest własnością Zamawiającego i musi zostać sklasyfikowane przez uprawnionego rzeczoznawcę. Z dokonanej klasyfikacji będzie sporządzony wykaz odbiorczy drewna potwierdzony przez rzeczoznawcę leśnego. Wykaz ten będzie stanowił dokument przychodów drewna i to zarówno użytkowego jak i opałowego, na podstawie którego Zamawiający wystawi Wykonawcy fakturę VAT. Koszt zatrudnienia Rzeczoznawcy stanowi koszt Wykonawcy.

Drewno z wycinki Wykonawca jest zobowiązany zakupić od Zamawiającego w cenach ustalonych przez uprawnionego rzeczoznawcę. Należność za pozyskane drewno Wykonawca wpłaci na konto Zamawiającego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz Specyfikacją Techniczną D.00.00.00."Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przy tych robotach przepisów bhp.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Nie występują

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków

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 kłocce, 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 SST D.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 rębnym, ustalonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

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, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych korzeniach należy

wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić do współczynnika I_s

min.=0,97, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST 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. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, 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 spalaniu 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.

5.5.4. Załadunek i transport drewna środkami transportu, którymi dysponuje Wykonawca.

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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00."Wymagania ogólne"

6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków

Prawidłowość wykonania prac związanych z usunięciem drzew i krzewów z terenu budowy podlega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów oraz na ocenie zagęszczenia zasypek.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest szt. (sztuka) wyciętego drzewa i ha (hektar) karczowania krzaków i zagajników.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wycięcie drzew i krzewów,
- wycenę drewna przez uprawnionego rzeczoznawcę,
- wykarczowanie korzeni drzew i krzewów,
- załadunek i wywiezienie drewna tartacznego, pozostałych pni, gałęzi i karpiny poza teren budowy,
- ewentualne rozdrobnienie gałęzi i karpiny oraz wywiezienie ewentualnych drobin,
- ewentualne spalanie pozostałości po karczowaniu,
- zasypanie dołów z zagęszczeniem i nabyciem gruntu oraz jego transportem,
- odcięcie gałęzi,
- oznakowanie robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wartość pozyskanego z wycinki drewna

10. Przepisy związane i standardy

Nie występują.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.02

45112000-5

**ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ
(HUMUSU)**

CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w związku z budową pod nazwą:

Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zdjęciu warstwy humusu i obejmują:

- zdjęcie warstwy humusu grubości: 15; 30; 40; 70 cm,
- sprzymowanie humusu na Placu Budowy do umocnienia skarp i terenów zieleni,
- załadunek i odwiezienie humusu na odkład Wykonawcy.

Humus przeznaczony na odkład stanowi własność Wykonawcy i odtransportowany będzie na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 628 z 27.04.2001 „O odpadach”.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Warstwa humusu – warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Nie występują

3. Sprzęt

Roboty związane ze zdjęciem warstwy humusu będą wykonywane mechanicznie i ręcznie.

Wykonawca powinien dysponować następującym, stPrawnym technicznie sprzętem:

- 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 samowładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 a w tym darninę należy wywieźć na odkład pozyskany staraniem Wykonawcy. Nadmiar humusu stanowi własność Wykonawcy i jego odzysk należy ująć w kalkulowaniu ceny jednostkowej pozycji kosztorysowej.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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 akceptowana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę 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.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowość sprzymowania humusu.

Kontroli podlega również zgodność wykonania robót z normą PN-B-06050.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m^2 (metr kwadratowy) dla zdjęcia warstwy humusu i m^3 (metr sześcienny) dla sprzymowania i odtransportowanego humusu.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w pryzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę,
- oznakowanie robót,
- koszt uzyskania i utrzymania odkładu,
- koszt pielęgnacji składowanego humusu
- wartość nadmiaru humusu,
- uporządkowanie terenu robot,
- koszt spełnienia wymagań Ustawy o odpadach.

10. Przepisy związane i standardy

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze – zastąpiona normą: PN-B-06050;1999.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.04

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów dróg i ulic w związku z budową pod nazwą:
Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

- a) rozebranie podbudowy z tłuczni kamiennego średniej grubości 40 cm z rozdrobnieniem do maksymalnego wymiaru 35 cm i transportem w nasyp,
- b) rozebranie nawierzchni bitumicznej średniej grubości 12 cm przez frezowanie,
- c) rozebranie chodników z płyt betonowych 35x35x5 cm z rozdrobnieniem do maksymalnego wymiaru 35 cm i transportem w nasyp,
- d) rozebranie krawężników betonowych o przekroju 15x30 cm z rozdrobnieniem do maksymalnego wymiaru 35 cm i transportem w nasyp,
- e) rozebranie ław betonowych pod krawężniki,
- f) rozebranie obrzeży betonowych o przekroju 8x30 cm,
- g) rozebranie istniejącego oznakowania pionowego.

Nadające się do ponownego wbudowania płyty betonowe, krawężniki, obrzeża słupki do znaków i znaki drogowe a ponadto złom stalowy stanowią własność Wykonawcy i odtransportowany będzie na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 628 z 27.04.2001 „O odpadach”.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- spycharki,
- zrywarka do nawierzchni,
- frezarki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne.

4. Transport

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 robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

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

5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.2.3. Rozbiórka podbudowy betonowej i z kruszywa

Powyższe roboty należy wykonać zrywarką. Materiał uzyskany z rozbiórki warstwy bitumicznej nie powinien być mieszany w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania z innymi materiałami rozbiórkowymi.

5.2.4. Rozbiórkę nawierzchni z kostki betonowej należy wykonać ręcznie.

5.2.5. Rozbiórka krawężników i obrzeży

Rozbiórkę krawężników i obrzeży należy wykonać ręcznie.

Ławę betonową pod krawężnik należy rozebrać przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

5.2.6. Rozbiórka oznakowania pionowego

Słupki i tarcze znaków drogowych należy zdemontować ręcznie.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- dla poszczególnych warstw nawierzchni – m²,
- dla krawężników, obrzeży, podkładów kolejowych i przepustów – m,
- dla znaków drogowych – szt.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
- oznakowanie robót,
- rozebranie poszczególnych asortymentów,
- rozdrobnienie gruzu betonowego do max. Wymiaru 35 cm,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na miejsce wbudowania lub składowisko Wykonawcy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane i standardy

Nie występują.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.03.01

PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji napowietrznych linii elektroenergetycznych w związku z budową pod nazwą:

Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji elektroenergetycznych linii napowietrznych z obwodnicą średniejską i obejmują:

- a) przebudowa napowietrznych linii energetycznych NN – 0,4 kV:
 - demontaż odcinków napowietrznych linii energetycznych (słupy + przewody),
 - budowa linii kablowej YAKY 4x120 mm² (ustawienie słupów krańcowych, ułożenie rur osłonowych z PCV 2 x SRS 110 mm),
- b) zabezpieczenie napowietrznej linii energetycznej NN:
 - wykonanie na istniejącym słupie obostrzenia 2°.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

1.4.6. Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

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

Mogą być użyte wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

2.2. Ustoje i fundamenty

Ustoje prefabrykowane konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-B-03322 i powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-E-05100.

2.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100.

2.3.1. Słupy żelbetowe i strunobetonowe.

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

2.3.2. Poprzeczniki i trzony.

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

zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-E-04500 lub malowanie zgodnie z instrukcją KOR-3A.

2.4. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-E-06400. Część osprzętu przewodzącego prąd powinna być wykonana z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu.

2.5. Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania PN-E-06308 a o napięciu niższym odpowiednich norm przedmiotowych.

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących powinny spełniać wymagania wg PN-E-06313.

2.6. Kable energetyczne – wymagania jak w ST D.01.03.02:

- kable YAKY 4x120 mm²,
- kable YAKY 4x25 mm².

2.7. Rury osłonowe – wymagania jak w ST D.01.03.02:

- rury PCV typu 2xSRS 110 mm.

2.8. Złącze kablowe wolnostojące ZK-3.

2.9. Odgromnik typu OZI 0,66/5.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych:

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- zestaw wierniczo-dźwigowy samochodowy,
- koparko-spycharka na podwozie kołowym,
- pompa przeponowa spalinowa,
- wibrator pogrązalny,
- beczkowóz,
- spawarka spalinowa,

- spalinowy pogrążacz uziomów,
- sprężarka powietrza spalinowego,
- wkrętak pneumatyczny,
- prasa hydrauliczna,
- bęben hamulcowy 5-10 t,
- podnośnik montażowy hydrauliczny,
- ciągnik gąsienicowy,
- ciągnik kołowy.

4. Transport

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

4.2. Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- przyczepa dłużycowa,
- przyczepa skrzyniowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- samochód dostawczy.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Przebudowa linii

Kolidujące linie i urządzenia należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego odcinka linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

5.3. Demontaż 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.

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

5.4. Wykopy pod słupy i fundamenty.

Jeżeli Rysunki nie przewidują inaczej, to wszędzie tam gdzie jest to możliwe, należy wykopy wykonywać przy pomocy zestawu wierniczego na podwoziu samochodowym. Wykop powinien być zgodny z PN-B-06050.

5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Fundamenty powinny być ustawione dźwigiem na 10 cm warstwie betonu B 10 lub 15 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed zasypaniem fundamentów, należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych. Maksymalne odchylenie płaszczyzny kotew od poziomu nie powinno przekraczać 1:1000 z tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

5.6. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych

Słupy powyższe należy montować na podłożu wyrównawczym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Dla słupów bez belek ustojowych wykopy pod podziemne części słupów należy wypełnić zaprawą cementową, w tym przypadku otwory powinny być wiercone.

Wyżej wymienionej metody nie wolno stosować dla posadowienia słupów figurowych. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być ochronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32.

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

5.7. Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej tak aby wytrzymałość złącza wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie poprzez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

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

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów będących pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym linii powinna wynosić:

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

5.8. Obostrzenia

W zależności od ważności obiektu, z którym 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 niżej.

5.8.1. 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.

5.8.2. Przewody

Przy obostrzeniu 2 i 3 stopnia zabrania się stosowania przewodów o przekroju mniejszym niż 25 mm². Ponadto zabrania się łączenia przewodów i odgałęzienia się od nich w przęśle obostrzeniowym. Przy obostrzeniu 3 stopnia należy podczas montażu stosować naprężenia zmniejszone.

5.8.3. Izolatory

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane izolatory jak dla linii bez obostrzeń. Obostrzenia 2 lub 3 stopnia uzyskać się przez stosowanie dodatkowych izolatorów – w przypadku izolatorów kończących, dwu – lub trójrzędowych łańcuchów – w przypadku izolatorów wiszących.

5.8.4. 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.

5.8.5. Uchwycenie przewodu

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

5.9. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 – 2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze wg PN-E-08501. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

5.10. Ochrona odgromowa

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

5.11. 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,
- 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.

5.12. Układanie kabli w rowach kablowych i rurach osłonowych

Powyższe roboty należy wykonać jak w ST D.01.03.02.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości i Aprobaty Techniczne Stosowanych Materiałów. Na żądanie inżyniera, należy dokonać testowanie sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwo cechowania.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

6.2.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek.

6.2.2. Fundamenty i ustoje.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-03322 i PN-B-06281.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Stopień zagęszczenia zasyпки 0,85 wg BN-B-06200.

6.2.3. 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,
- stanu antykorozyjnego powłok ochronnych,
- zgodności posadowienia z Rysunkami.

6.2.4. Zawieszenia przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakości połączeń zamontowanych izolatorów oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podane w punkcie 5.8. przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w Rysunkach i PN-E-05100.

6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu.

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

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru robót są:

- szt. (sztuka) - dla demontażu, ustawiania słupów, montażu złączy wolnostojących,
- m (metr) – dla demontażu i montażu przewodów i kabli oraz montażu rur ochronnych i osłonowych.

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

8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 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.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przygotowanie, dostawa i instalacja materiałów,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- demontaż słupów wraz z ustojami i osprzętem,
- demontaż przewodów nieizolowanych,
- montaż i stawianie słupów wraz z ustojami,
- montaż osprzętu na słupach,
- montaż uziomów,
- wykonanie wykopów rowów kablowych,
- układanie kabla w rowach kablowych i rurach osłonowych,
- układanie rur ochronnych i osłonowych,
- zasypanie rowów kablowych,
- montaż złączy samostojących,
- wykonanie obostrzenia,
- przygotowanie map powykonawczych przełożonej linii,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

PN-E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-E-06040	Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
PN-E-06107	Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
PN-E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-E-90083	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
PN-B-03205	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych - PBUE wyd. 1980r.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „ELBUD” Kraków.

Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.03.02

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kablowych linii energetycznych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kablowych linii energetycznych i obejmują:

- a) zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych NN-0,4 kV i SN-15 kV:
 - ułożenie rur dwudzielnych PCV PS 110 mm,
 - ułożenie rur dwudzielnych PCV PS 160 mm,
- b) demontaż linii kablowych SN-20 kV i NN-0,4 kV:
 - demontaż czynnych i nieczynnych kablowych linii energetycznych,
- c) przebudowa kablowych linii energetycznych SN-15 kV:
 - demontaż kolidującego odcinka kabla 3xYHAKXS 1x120 mm² i HAKnFtA 3x120 mm²,
 - montaż nowego odcinka kabla tego samego typu w rowach kablowych i rurach osłonowych,
 - montaż rur osłonowych PCV 2xSRS 160 mm i 4xSRS 160 mm,
 - montaż przelotowych muf kablowych typu SOSU 5131 i EPKJ-24C/3SB-T,
- d) przebudowa kablowych linii energetycznych NN-0,4 kV:
 - demontaż kolidujących odcinków kabla YAKY 4x25 mm² i YAKY 4x240 mm² i YAKY 4x150 mm²,
 - montaż nowych odcinków kabla tego samego typu w rowach kablowych i rurach osłonowych,
 - montaż złączy ZK-3,
 - montaż muf przelotowych typu SMOE 81515,
 - montaż rur osłonowych PCV 2xSRS 110 mm i 3xSRS 110 mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

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

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

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

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

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

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

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

1.4.9. 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.

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

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

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-E-01002 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót 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. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 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. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKY 4x120 mm², 4x150 mm² i 4x240 mm² wg PN-7E-90301 o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YHAKXS 1x120 mm² wg PN-E-90306 o napięciu znamionowym od 1 do 30 kV,
- HAKnFŁA 3x120 mm².

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz

powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

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

2.3. Mufy kablowe

Mufy 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 kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-E-06401:

- mufy przelotowe typu SMOE 81515,
- mufy przelotowe typu SOSU 5131,
- mufy przelotowe typu EPKI 24C/3SB-T.

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej 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 BN-68/6353-03.

2.6. Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury 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.

Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury PCV powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/89205.

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

Rury PCV PS 110 i PS 160 dwudzielne.

Rury PCV SRS 160 mm i SRS 110 mm.

2.7. Złącza kablowe ZK-3.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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 świrdrów 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

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, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

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,
- przyczepy dłuźycowe

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

5. Wykonanie robót

5.1. Przebudowa linii kablowych

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-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 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 niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- 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.

5.2. 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 obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

5.3. Układanie kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane 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.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

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.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z PN-S 02205.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z

krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.7. Wykonanie muf

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

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy 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 materiały 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.

Wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, 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.

Kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02, połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-B-14503 i wykonaną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-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 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 rur osłonowych

Rury osłonowe należy wykonywać z rur z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Rury osłonowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonych do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia rury osłonowej pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

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. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.11. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablów typu OK.) 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 nie utrudniający 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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, 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 materiałów.

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. Rowy pod kable

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

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

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli

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,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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%.

6.3.4. 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.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza 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 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

6.3.6. 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. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

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

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

Jednostką obmiaru jest m (metr) zdemontowanego kabla, zabezpieczonego kabla, ułożonego kabla, ułożonej rury osłonowej.

8. Odbiór robót

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

Przy przekazywaniu linii kablowej 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

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- wykonanie wykopów i zasypanie kabli,
- demontaż istniejących kabli,
- układanie kabli w rowach kablowych,
- montaż rur ochronnych i osłonowych,
- układanie kabli w rurach ochronnych i osłonowych,
- montaż muf kablowych,
- montaż złączy kablowych,
- zabezpieczenie istniejących kabli rurami ochronnymi dwudzielnymi,
- montaż mostków rozłącznych,
- montaż uziomów poziomych,
- montaż uziomów pionowych,

- montaż ograniczników przepięć,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. Przepisy związane i standardy

PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięciu znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięciu znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięciu znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięciu znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-b0/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
BN-64/6791-02	Cegła budowlana pełna.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

- BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- E-16 Zalewy kablowe.

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.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.03.04

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII
TELEKOMUNIKACYJNYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i usunięciem kolizji kablowych linii telekomunikacyjnych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji telekomunikacyjnych z obwodnicą śródmiejską i obejmują:

- a) usunięcie kolizji z istniejącymi urządzeniami teletechnicznymi:
 - demontaż kabli napowietrznych wraz ze słupami,
 - demontaż kanalizacji teletechnicznej i studni kablowych SK-2 i SK-6,
 - demontaż kabli kanałowych,
 - zabezpieczenie istniejącej kanalizacji telekomunikacyjnej rurami osłonowymi dwudzielnymi z PCV SRS 160 mm,
 - budowę kabli kanałowych rozdzielczych, abonenckich,
 - wykonanie przepustu kablowego z rur HDPE średnicy 125/7,1 mm,
 - zabezpieczenie istniejącej kanalizacji telekomunikacyjnej rurami osłonowymi dwudzielnymi PCV PS 120 mm,
 - budowę studni kablowych magistralnych typu SKMP-8, SKMP-4 i rozdzielczych SKR-1 oraz SKR-2,
 - wykonanie kanalizacji teletechnicznej 2-otworowej,
 - montaż skrzynki kablowej na słupie,
 - montaż złączy równoległych,

- b) budowa kanalizacji teletechnicznej:
 - budowa kanałów kablowych,
 - budowa studni kablowych typu SKR-1; SKR-2; SKR-6,
 - budowa przepustów kablowych z rur HDPE 125/7,1 mm.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy przewidują zaświadczenia o jakości lub Aprobaty Techniczne, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Kable

- XzTKMXpw 250x4x0,6,
- XzTKMX pw 50x4x0,5,
- XzTKMXpw 25x4x0,5,
- XzTKMXpw 15x4x0,5,
- XzTKMXpw 10x4x0,5,
- XzTKMXpw 5x4x0,5.

2.2. Przepusty kablowe, rury osłonowe i kanalizacja kablowa wraz ze złączkami

- rura PP średnicy 110/3,2 mm,
- rura HDPE średnicy 125/7,1 mm,
- rura PCV średnicy 100/3,2 mm,
- rura HDPE dwudzielna średnicy 120 i 160 mm.

2.3. Studnie kablowe

- studnie kablowe magistralne SKMP-4 i SKMP-8 prefabrykowane monolityczne,
- studnie kablowe rozdzielcze SKR-1 i SKR-2 prefabrykowane.

2.4. Mufy kablowe

- XAGA-500 43/8,

- XAGA-500 55/12,
- XAGA-500 75/15.

2.5. Belki ustojowe

2.6. Szczudła żelbetowe

2.7. Słupki betonowe oznaczeniowe dla rurociągu kablowego.

2.8. Piasek

2.9. Folia kolandrowa koloru pomarańczowego.

2.10. Listwa rozłączna LSA 10p.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 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,
- żuraw samochodowy,
- pługoukładacz kabli,
- sprzęt do wykonania przecisku hydraulicznego,

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów i elementów

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 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,
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drugą, 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. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

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 nie mniejsza niż 0,8 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 1 do 3 %.

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 piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

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. Układanie kabli w kanalizacji

- a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
 - 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50mm,
 - 2 kable, jeżeli suma średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
 - 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.
- b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych.

5.7. 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 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, liczona od powierzchni do góry kabla, nie powinna być mniejsza od 0,8m. W miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami dopuszcza się odległość 0,5m. Przy złączach kablowych zapasy kabla nie powinny być mniejsze niż 0,25m z każdej strony złącza.

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujących przypadkach:

- a) na terenach zabudowanych miast, osiedli i wsi – w granicach zabudowy i po 10m poza granicą,
- b) w miejscach ułożenia złączy kablowych oraz po 1m poza tymi miejscami,

- c) w miejscach położonych w odległości mniejszej niż 2,0m od słupów linii telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych.

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

- ułożenie nad kablem kształtek ceramicznych, przykryw betonowych lub żelbetowych wg BN-72/3233-72 na 10cm warstwie piasku,
- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze żółtym z napisem „UWAGA KABEL” w połowie głębokości ułożenia kabla.

5.8. 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. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1m.

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.

5.9. 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.

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi

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

5.11. 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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją.

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.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- 1 m (metr) - dla demontażu i montażu linii kablowych, kanalizacji kablowej, przepustów przepustów rur osłonowych,
- 1 szt. (sztuka) - dla demontażu i montażu studni kablowych, demontażu słupów.

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

8. Odbiór robót

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

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

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- rozbiórka i odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- wykonanie robót ziemnych,
- uwzględnienie utrudnień w prowadzeniu robót ze względu na sąsiedztwo obiektów (wpływ wibracji, drgań),
- wykonanie robót towarzyszących niezbędnym do przebudowy urządzeń niezbędnych do prowadzenia i zakończenia robót,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokołów odbioru i przekazania właścicielom sieci,
- koszty nadzoru użytkownika
- wyciąganie kabli z kanalizacji kablowej,
- demontaż kabli ziemnych,
- demontaż studni kablowych,
- likwidacja ciągów kanalizacji kablowej,
- demontaż słupów kablowych,
- dostawy materiałów,
- załadunek i transport zdemontowanych materiałów do użytkownika,
- roboty ziemne,
- wykonanie przepustów kablowych,
- ułożenie rur ochronnych,
- wykonanie kanalizacji kablowej,
- budowa studni kablowych magistralnych i rozdzielczych,
- ułożenie kabla w rowie kablowym, w przepuście i w kanalizacji kablowej,
- zabezpieczenie istniejących kabli i kanalizacji,
- montaż złączy kablowych,
- montaż skrzynki kablowej na słupie,
- odtworzenie nawierzchni jezdni i chodników,
- nadzór użytkownika,
- wykonanie pomiarów końcowych prądem stałym,

- pomiar tłumienności optycznej linii światłowodowych metodą transmisyjną,
- pomiar reflektometryczny linii światłowodowej.
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i odwiezienie nadmiaru gruntu na odkład,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu urządzeń z aktualną mapą zasadniczą,

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-06250	Beton zwykły.
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-90311	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej o powłoce ołowianej nieopancerzone i opancerzone.
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.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.03.05

**PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII
WODOCIĄGOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, przebudowy i zabezpieczenia sieci wodociągowej kolidujących z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie i zabezpieczeniu wodociągów i obejmują:

- a) przełożenie wodociągu w ul. Paderewskiego:
 - montaż rurociągu z rur z żeliwa sferoidalnego średnicy 600 mm wraz z armaturą,
 - montaż rurociągu z rur z żeliwa sferoidalnego średnicy 500 mm wraz z armaturą,
 - montaż rurociągu z rur z żeliwa sferoidalnego średnicy 250 mm wraz z armaturą,
 - montaż rur stalowych średnicy 219/7 mm,
 - montaż bloków oporowych na sieci wodociągowej,
- b) wodociąg w km 0+518:
 - montaż przyłączy wodociągowych z rur ciśnieniowych PE średnicy 50 mm wraz z armaturą,
 - montaż stalowych rur ochronnych średnicy 108x5 mm,
- c) montaż rur osłonowych na istniejących wodociągach:
 - demontaż rurociągu żeliwnego ciśnieniowego kielichowego średnicy 150; 200 mm,
 - demontaż rurociągu z tworzywa sztucznego PCV średnicy 110 mm,
 - montaż stalowych rur ochronnych średnicy 323x8 mm; 273x7 mm; 219,1x7 mm,
 - montaż rurociągu z PCV średnicy 110 mm (rura z demontażu),
- d) wykonanie żelbetowej komory zasuw z betonu klasy B25 wraz z armaturą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

1.4.2. Sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

1.4.3. Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

1.4.4. Studzienka wodomierzowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczenie do zainstalowania armatury (np. odpowietrznika).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

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

Materiały użyte do przebudowy i zabezpieczenia wodociągu powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej ST są:

2.1. Rury przewodowe

- rury z żeliwa sferoidalnego średnicy 600; 500 i 250 mm, wg PN-H-74102,
- rury z PEHD średnicy 110; 280; 225; 90 mm, odmiana SDR 17 wg BN-74/6366-04 i BN-74/6366-03,
- rury z PE średnicy 40; 50 mm,
- rury stalowe średnicy 219/7 mm; 323/8 mm; 159/5 mm i 108/5 mm.

2.2. Rury ochronne

- rury ochronne poliestrowe średnicy 250; 400 i 700 mm.

2.3. Kształtki i armatura

- trójnik żeliwny kołnierzowy T średnicy 500/ 100 mm,
- trójnik kołnierzowy T średnicy 500/ 500; 500/250; 250/250; 100/100 mm,
- łuki dwukołnierzowe (22⁰30' i 45⁰) średnicy 500 i 100 mm,
- króćce jednokołnierzowe F średnicy 100; 250; 500; 600 mm,
- kompenstaory 100; 250; 400; 500; 600 mm,
- króćce bosc średnicy 250 i 500 mm,
- kołnierze stalowe średnicy 100 i 500 mm,
- łuki dwukielichowe średnicy 250 i 500 mm,
- kolana dwukielichowe MMQ – 90⁰ średnicy 250 i 500 mm,
- kołnierz Deltaflex średnicy 100 mm,
- kieliszki E średnicy 100; 250; 400; 500; 600 mm,
- króciec dwukołnierzowy FF średnicy 500 mm,
- zwężki dwukołnierzowe FFR średnicy 600/400 i 600/500 mm,
- zasuwa klinowa owalna kołnierzowa średnicy 100; 250; 400; 500; 600 mm,
- zasuwy typu „E” kołnierzowe średnicy 50; 65; 100 i 200 mm.

2.4. Hydrant pożarowy średnicy 100 mm.

2.5. Skrzynki uliczne do rurek kontrolnych.

2.6. Żwir i mieszanka

- żwir i mieszanka na podsypkę i zasypkę – wymagania jak w PN-B-11111:1996.

2.7. Betonowe bloki oporowe typu 1D i 1C – wymagania jak w BN-81/9192-05 i BN-81/9192-04.

2.8. Kręgi betonowe średnicy 100 cm wysokości 60 cm
-wymagania jak w ST D.03.02.01 punkt 2.2.

2.9. Beton klasy B25 i B10
-wymagania jak w PN-B-06250.

2.10. Stal zbrojeniowa klasy A-I – pręty średnicy 8-20 mm
-wymagania jak w PN-H-84023/06.

2.11. Izolacja
-wymagania jak w ST D.03.02.01 punkt 2.7.

2.12. Farby nawierzchniowe i emalie epoksydowe.

2.13. Płyta przykrywająca z włazem żeliwnym.

3. Sprzęt

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

4. Transport

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

4.1. Rury przewodowe

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich ośrodków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach.

Ponadto przy załadunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2. Transport kręgów betonowych i mieszanki betonowej jak w ST D.03.02.01.

4.3. Transport armatury w sposób zabezpieczający ją przed uszkodzeniem i zmianą właściwości.

4.4. Transport mieszanki betonowej specjalistycznymi samochodami do przewozu betonu.

5. Wykonanie robót

Warunki ogólne wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa.

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć z pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i PN-S 02205.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Odległość pomiędzy obudową wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 40 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

5.2.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

5.2.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.2.3. Podłoże

5.2.3.1. Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na ¼ obwodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

– rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

5.2.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być piasek. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim powyższe wymagania zostały szczegółowo omówione w ST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

5.3. Roboty instalacyjno—montażowe

5.3.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu symetrycznie do swej osi.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020.

Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

5.3.2. Montaż przewodów

5.3.2.1. Rury przewodowe PEHD i PE

Rury kielichowe należy układać w kierunku postępu montażu przewodu. Natomiast przy spadach terenu ponad 5% kielichy rur powinny być zwrócone w stronę podnoszenia się niwelety dna.

Do kielicha ułożonej już rury należy wprowadzić bosy koniec układanej rury, dociskając ją do dna kielicha. W rurze kielichowej na odcinkach prostych należy pozostawić szczelinę 3-5 mm (przez ułożenie odpowiedniego szablonu z drutu). Kielich i bosy koniec rury powinien być ułożony współosiowo, przy czym dopuszcza się lekkie skrzywienie w kielichu po warunkiem, że szczelina pomiędzy rurą a kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Złącza rur kielichowych należy uszczelnić uszczelką gumową i wzmocnić obejmą.

5.3.2.2. Rury z żeliwa sferoidalnego

Rury żeliwne należy łączyć poprzez kielichy uszczelnione sznurem konopnym surowym i smołowanym oraz folią aluminiową lub ołowiem. Armatura łączona będzie poprzez kołnierze uszczelnione pierścieniami gumowymi.

Rury oraz elementy żeliwne, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja

złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-B-24625, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-C-96178, welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06.

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-M-97051 oraz BN-76/0648-76.

5.3.3. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

5.3.4. Próba szczelności, płużkanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm^3 na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \cdot 1 \text{ m} \cdot \text{dobę}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50%, pp=1,5 pr lecz nie mniejszej niż 1 MPa,
- b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa pp=pr+0,5 MPa,

- c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych, pp=2 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczym.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

5.3.5. Wykonanie komory zasuw

Komorę zasuw należy wykonać jako murowaną, żelbetową z betonu klasy B25 zbrojonego prętami stalowymi średnicy 8-20 mm. W komorze należy zamontować armaturę jak w Dokumentacji Projektowej. Komorę należy przykryć płytą żelbetową z włazem żeliwnym.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normach BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, PN-S 02205.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż ca 20 m,
- wykonanie zasypu.

6.2. Roboty montażowe

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów;
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody,
 - zabezpieczenie przewodów przed zamrażaniem,
 - zabezpieczenie przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
- d) układanie przewodu w rurach ochronnych,
- e) działanie zasuwy i odpowietrznika.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest metr (m) przebudowanego przewodu wodociagowego dla danej średnicy oraz sztuka (szt.) wykonanej komory zasuw.

8. Odbiór robót

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

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,

- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- g) protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania magistrali wodociągowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci wodociągowej,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- wykonanie wykopu z szalunkiem,
- uwzględnienie utrudnień w prowadzeniu robót ze względu na sąsiedztwo obiektów (wpływ wibracji, drgań),
- wykonanie robót towarzyszących niezbędnych do przebudowy urządzeń niezbędnych do prowadzenia i zakończenia robót,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokół odbioru, ewentualnie przekazania właścicielom sieci,
- koszty nadzoru użytkownika
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- dostarczenie i zakup materiałów,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż armatury,
- montaż bloków oporowych,
- wykonanie murowanej komory zasuw wraz z montażem armatury,

- włączenie do istniejących sieci wodociągowych wraz ze spustem wody z istniejącej sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie teren do stanu pierwotnego,
- oznakowanie uzbrojenia,
- uzupełnienie izolacji antykorozyjnej,
- obsypka podziemnych części wodociągu,
- montaż na izolacji profili zabezpieczających,
- załadunek i odwiezienie nadmiaru gruntu na odkład,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu urządzeń z aktualną mapą zasadniczą,

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowane.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. (Obowiązuje od 1997 r).
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8976-06	Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągu ułożonych w ziemi.
KB 4-4.11.5./6/	Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.
BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania Techniczne.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne Cobrti Instal 2001.”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.03.06

PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII GAZOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru przebudowy i zabezpieczenia istniejącej sieci gazowej w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie i zabezpieczeniu istniejącej sieci gazowej i obejmują:

- a) zabezpieczenie istniejącego gazociągu na skrzyżowaniu z al. Wojska Polskiego rurą ochronną stalową dwudzielną średnicy DN 273x7,1 mm,
- b) zabezpieczenie istniejących gazociągów na skrzyżowaniu z al. Niepodległości:
 - rurą ochronną stalową dwudzielną DN 219x5 mm,
 - rurą ochronną stalową dwudzielną DN 355,8x8 mm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi i Branżowymi Normami i określeniami podstawowymi zawartymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały użyte do przebudowy i zabezpieczenia sieci gazowej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

2.1. Rury przewodowe:

- rura PE 100 SDR 17,6 Dz 315x17,9 mm,
- rura PE 100 SDR 17,6 Dz 180x10,3 mm,
- rura PE SDR 17,6 Dz 400x22,8 mm,
- rura PE 100 SDR 17,6 Dz 125x7,1 mm,
- rura PE 80 SDR 17,6 Dz 90x5,2 mm.

2.2. Rury osłonowe:

- PE 100 SDR 17,6 średnicy Dz 315x17,9 mm,
- PE 100 SDR 17,6 średnicy Dz 225x12,8 mm,
- PE 100 SDR 17,6 średnicy Dz 400x22,8 mm.

2.3. Armatura:

- trójnik równoprzelotowy PE 315 mm,
- trójnik redukcyjny PE 180/125 mm; 125/90 mm,
- trójnik siodłowy PE 180/63 mm,
- połączenie PE/stal rurowe kołnierzowe 125/100 mm; 90/80 mm; 63/50 mm; 180/150 mm; 315/250 mm; 200/200 mm,
- kolano PE 180/20°; 180/30°; 180/35°; 125/90°; 315/60°; 315/30°; 150/60°,
- redukcja PE 180/125 mm; 225/180 mm; 315/200 mm,
- króciec kołnierzowy stalowy DN 200.

2.4. Taśma ochronna z tworzywa szerokości 40 cm koloru żółtego,

2.5. Drut identyfikacyjny Cu 1,5 mm² DY.

3. Sprzęt

Warunki ogólne sprzętu podano w ST 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 prądowórczy,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- pompa.

4. Transport

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

Załadunek 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 przewozie 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 zrzucać 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 dragów żelaznych.

Armaturę gazociągu należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze zostały omówione w ST D-01.02.04.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i PN-S 02205. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy zabezpieczenia sieci gazowej, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Szerokość dna wykopu powinna być większa o co najmniej 0,4 m od zewnętrznej średnicy rury i nie może być mniejsza od 0,5 m.

Struktury gruntu dna wykopu nie należy naruszyć na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

W gruntach kamienistych lub skalistych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę wyrównawczą grubości 15 cm z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i resztek roślin.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża poprzez podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

5.2.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

5.2.2. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Gazociągi ułożone w wykopie powinny być zasypywane warstwą ochronną ziemi nie zawierającej grud, kamieni i resztek roślinnych do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury.

Dalsza zasyпка wykopu powinna być przeprowadzona warstwami 0.1-0.2 m z równoczesnym zagęszczeniem zasyпки zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” i normie PN-S 02205 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

5.3. Roboty instalacyjno – montażowe

5.3.1. Wymagania ogólne

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

5.3.2. Łączenie rur i kształtek z polietylenu

Łączenie można wykonać następującymi metodami:

- zgrzewanie czołowe,
- zgrzewanie polifuzyjne,
- zgrzewanie elektrooporowe,
- połączenia mechaniczne.

Łączenie rur polietylenowych wykonane będzie zgodnie z wcześniej opracowaną na każdy rodzaj zgrzewania i osobno dla każdego obiektu kartą technologiczną łączenia rur z polietylenu uzgodnioną z Okręgowym Zakładem Gazownictwa.

Karta technologiczna łączenia powinna zawierać:

- nazwę wykonawcy,
- imię i nazwisko pracownika wykonującego montaż sieci z PE oraz numer uprawnień,
- materiał rur,
- średnica i grubość ścianki łączonych rur,
- metodę łączenia,
- dane techniczne do zgrzewania,
- rodzaj stosowanych kształtek,
- parametry zgrzewania (temperatura, ciśnienie docisku łączonych elementów, warunki meteorologiczne, czas chłodzenia złączy),
- sposób łączenia rur polietylenowych ze stalowymi oraz z armaturą (odwadniacze, kurki stalowe itp.),
- uzgodnione karty technologiczne z Okręgowym Zakładem Gazownictwa,
- dokumentację techniczną wykonanych spoin z kryteriami oceny jakości zgrzewu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza oprócz przestrzegania parametrów podanych w karcie technologicznych należy zwrócić uwagę na:

- prostopadłe obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów materiału,
- przestrzegać czystość, chronić przed zatłuszczeniem, nie dotykać łączonych powierzchni,
- zanieczyszczenia usuwać za pomocą drewnianego skrobaka i papieru bezwłóknistego zwilżanego alkoholem, chloroformem lub ksylenem,
- nie przyspieszać studzenia zgrzewu,
- nie wykonywać zgrzewań w temperaturze niższej niż 0⁰C dla zgrzewań czołowych i – 10⁰C dla zgrzewań termoodpornych.

5.3.3. Izolacja gazociągu

Gazociąg wykonany z rur polietylenowych nie wymaga wykonania izolacji. Część gazociągu wykonana z rur stalowych należy zaizolować zgodnie z normami:

- PN-H-74234 Asfaltowe powłoki na rurach układanych w ziemi,
- BN-76/8976 Powłoki bitumiczne.

Przejście z rur stalowych na polietylenowe izolować specjalnymi masami.

5.3.4. Instalacja armatury.

Armaturę należy stosować z końcówkami do spawania. Przejście z rur polietylenowych na stalowe wykonać jako nie rozbieralne samo kotwiące. Na przyłączach i mniejszych średnicach można stosować połączenia nierozbieralne zatapiane. Przy armaturze – kurkach sferycznych stosować płytę fundamentową umożliwiającą przekręcanie kurka w czasie eksploatacji (otwieranie – zamykanie).

5.3.5. Odgałęzienia

Do wykonania odgałęzienia służą odpowiednie kształtki jak trójniki równoprzelotowe i nierównoprzelotowe, siodełka, trójniki siodłowe, które wraz z takimi kształtkami jak zwężki, mufy redukcyjne, kolanka, łuki, zaślepki, końcówki do przeprowadzenia prób ciśnieniowych umożliwiają budowę sieci z rur polietylenowych.

Kształtki powinny posiadać taki sam współczynnik płynięcia jak rury polietylenowe i w miarę możliwości wykonane przez jednego producenta.

5.3.6. Przyłącza domowe

Przyłącza do budynków wykonać w całości z rur polietylenowych z pionowym podejściem w ocynkowanej rurze stalowej o średnicy 1,5 średnicy rury przyłącza, zamontowanej na długości 0,2 m w ziemi 0,1 m przed kurkiem głównym w skrzynce naściennej.

Rura przewodowa jak i ochronna muszą być zamocowane w sposób trwały do muru lub szafki. Połączenie rur polietylenowych z kurkiem głównym winno być zrealizowane z pomocą specjalnej kształtki adaptacyjnej zapewniającej wytrzymałość i szczelność. Kształtka taka musi posiadać świadectwo kwalifikacyjne INGiG.

5.3.7. Przejścia gazociągów w rurze ochronnej.

Jeżeli zachodzi konieczność wykonania przewiertu – rurę przewiertową stosować stalową bez wewnętrznej izolacji bitumicznej. Przestrzeń pomiędzy rurą przewiertową a rurą ochronną wypełnić zamulką piaskową. Końce rur zamurować na zaprawie cementowej. Jako rury ochronne stosować rury stalowe. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a przewodową na końcach rury ochronnej (20 cm) wypełnić pod ciśnieniem pianką poliuretanową. Dla centrycznego ułożenia rury przewodowej w rurze ochronnej stosować specjalne opaski centrujące z polietylenu. Po wypełnieniu rury ochronnej pianką poliuretanową nadlewki pianki obciąć i zabezpieczyć taśmą zewnętrzną. W miarę możliwości rurę ochronną wraz z przewodową przygotować poza wykopem

5.3.8. Czyszczenie gazociągu

Czyszczenie gazociągu wykonać zgodnie z:

- zakładową instrukcją – opracowaną przez Wykonawcę,
- paragrafem 8 i 12 Zarządzeni Nr 47 Ministra Przemysłu,

Próby gazociągu wykonać zgodnie z:

- Zarządzeniem Nr 47 Ministra Przemysłu paragraf 12 i 14÷23 – dla sieci gazowych próba szczelności i wytrzymałości przez okres 24 godzin pod ciśnieniem 0,6 MPa,
- instrukcją ramową dla zakładów przemysłu gazowniczego,
- projektem technicznym sieci lub gazociągu,
- BN-81/8976-47.

5.3.9. Odpowietrzenie gazociągów

Zawartość tlenu w odpowietrzanych sieciach gazowych badana na wylotach rur wpustowych służących do odpowietrzania, nie może przekraczać wielkość ustalonych normą lub warunkami technicznymi dla danego rodzaju paliw gazowych. Pomiar sprawdzający zawartość tlenu w odpowietrzanych sieciach gazowych należy przeprowadzić co najmniej trzykrotnie, po ustabilizowaniu się składu wydmuchiwanej mieszanki gazowej.

Jeżeli pomiar sprawdzający przy odpowietrzaniu gazociągu wykaże skład gazu identyczny do tego którym uzupełnia się gazociąg, wówczas można uznać, że gazociąg został prawidłowo odpowietrzony.

Nie należy napełniać i opróżniać sieci gazowych podczas wyładowań atmosferycznych.

5.3.10. Znakowanie gazociągu

Punkty charakterystyczne gazociągu ułożonego w ziemi należy oznakować w terenie, w sposób trwały i jednoznaczny, aby można było ustalić przebieg gazociągu oraz rozmieszczenie armatury gazociągu.

Punkty orientacyjne rozmieszczenia armatury znakować zgodnie z BN-80/8975-02.00;-01.

Trasę gazociągu należy oznaczyć słupkami betonowymi typu A wg dokumentacji powtarzalnej „Gazoprojekt Wrocław” nr arch A-047.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości wykonania robót budowy zabezpieczenia sieci gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) wykonanie wykopów pod względem badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, sprawdzenie metod wykonania wykopu,
- c) podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480. W przypadku niezgodności z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowo badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera,
- d) badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- e) badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m,
- f) badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu,
- g) badanie materiałów użytych do budowy gazociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- h) ułożenie rur ochronnych, sprawdzenie trasy, głębokości, wymiaru, części, izolacji, szczelność zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Jednostką obmiarową jest metr (m) przebudowy i zabezpieczenia gazociągu.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy

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

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w takcie wykonywania robót,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości montażu oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów ostatecznych jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół wpisem do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór robót ostateczny

Przy odbiorze ostatecznym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy,
- b) specyfikacje dostawy rur lub atesty,
- c) dziennik robót spawalniczych i kontroli robót,
- d) dziennik robót izolacyjnych i dziennik kontroli (o ile oddzielnie prowadzone),
- e) protokoły ze sprawdzenia stanu powłok izolacyjnych,
- f) protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania wykopu,
- g) protokoły zasypania gazociągu,
- h) wprowadzonych w wykonawstwie odstępstw od rysunków roboczych z podaniem przyczyn,
- i) dokumentów wyrażających zgodę na odstępstwa.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania sieci gazowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- odcięcie materiałów zaślepienie istniejących gazociągów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem,
- odwodnienie wykopu,
- wykonanie podsypki pod gazociąg,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie rur przewodowych w rurach ochronnych,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż armatury,
- montaż skrzynek ulicznych,
- izolacja gazociągu,
- czyszczenie gazociągu,
- próba szczelności i wytrzymałości zgodnie z Zarządzeniem nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 09.05.1989 r,
- wykonanie podłączenia linii gazowej do istn. sieci hermetycznie (T.D.Wilamson),
- znakowanie trasy gazociągu,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszty nadzoru użytkownika
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokół odbioru, ewentualnie przekazania właścicielom sieci,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-02480	Grunty Budowlane. Określenia, symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresu wykonania i badania przy odbiorze.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-H-97051	Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-M-69773	Spawanie. Klasyfikacja jakości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-77/8931-12	Oznaczenie współczynnika zagęszczenia gruntu.
BN-80/8975-02.00	Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi. Zasady ogólne.
BN-77/8976-06	Powłoki ochronne na kształtkach i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.
BN-81/8976-47	Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-E-05030.01	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.
PN-E-05030.00	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.

Dziennik Urzędowy Ministra Przemysłu nr 4 z dnia 31 sierpnia 1989r, poz. 6 Zarządzenie nr 47 Ministra przemysłu z dnia 9 maja 1989r w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.01.01

WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I÷V KAT.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów w gruntach od I do V kategorii określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- a) mechaniczne i ręczne wykonanie wykopów z przerzutem poprzecznym gruntu w nasyp,
- b) mechaniczne wykonanie wykopów pod wodą z transportem gruntu na odkład (grunt przewidziany do wymiany),
- c) mechaniczne wykonanie wykopów w ściankach szczelnych pod wodą z transportem gruntu do wymiany na odkład
- d) mechaniczne wykonanie wykopów w ściankach szczelnych pod wodą z transportem gruntu do zasypek lub w nasyp.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.
- 1.4.2 Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.3 Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4 Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3 m.
- 1.4.5 Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.
- 1.4.6 Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót 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. Materiały

Grunt rodzimy lub nasypowy.

3. Sprzęt

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

3.2 Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe podsiębierne lub zgarniakowe o szerokich gaśienicach do pracy w gruntach nawodnionych,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gaśienicowe,
- ładowarki,
- zgarniarki,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

3.3 Sprzęt do zagęszczania

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wymagania dla poletka doświadczalnego podano w ST D.02.03.01 klauzula 5.2.8.4.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport gruntu

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie na odkład Wykonawcy mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyladowawcze,
- ziemiowozy,
- zgarniarki.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Wykonanie wykopów

5.2.1 Roboty przygotowawcze

.

5.2.2 Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie powyżej 56,00 m n.p.m. w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają

odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

5.2.3 Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu na odkład

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania wzmocnienia podłoża tj. przy stanie wód w rzece Gwdzie nie wyższym niż 56,00 m.n.p.m.

5.2.4 Wykonanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

5.2.5 Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu 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.

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m. Wykonawca ma obowiązek zagęszczania przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 20 m.

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż +10 cm i -0 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ± 2 cm i -3cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

5.2.6 Rowy

Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02205. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -3 i +1 cm.

5.2.7 Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni określane jest na podstawie:

A) wskaźnika zagęszczenia I_s

Wskaźnik zagęszczenia I_s , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (ρ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (ρ_{ds}) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481.

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w wykopach (podłoże)

Podłoża konstrukcji nawierzchni	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	Ruch KR3 – KR6	Ruch KR2 i mniejszy
Górna warstwa podłoża w wykopie o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Wymagane I_s w wykopach bezpośrednio pod warstwą ulepszonych podłoża wynosi 0,97.

B) wtórny moduł odkształcenia (E_2) wymagania dla nośności podłoża:

- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2 $E_2 \geq 100$ MPa
- drogi kategorii ruchu od KR3 do KR6 $E_2 \geq 120$ MPa

Wtórny moduł odkształcenia (E_2) należy oznaczać przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z normą 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 - przyrosty obciążenia, MPa;
- Δs - przyrost odkształcenia, mm.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu 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. Badania te będą prowadzone przez Wykonawcę. Badanie sprawdzające laboratorium Inżyniera conajmniej 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 warstwy ulepszonego podłoża lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić. Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inżyniera, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

5.2.9 Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

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.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą Specyfikacją i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- Dziennika Budowy,

6.2 Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji klauzulą 5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie). Częstotliwość pomiarów jak w klauzuli 5.2.5.
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w klauzuli 5.2.7.

Skuteczność usunięcia gruntów organicznych pod wodą należy sprawdzać wierceniami penetrującymi w ilości nie mniejszej niż 1 wiercenie na 250 m² powierzchni podłoża nasypu i

1 wiercenie na 1 podporę obiektu mostowego w punktach akceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego po zgłoszeniu wykopów do odbioru.

W czasie stwierdzenia zalegania gruntów organicznych po zgłoszeniu do odbioru Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia i wymagane jest podwojenie ilości wierceń penetracyjnych.

6.3 Dokładność wykonywania robót

Wymagania dla wykopów zawarto w klauzuli 5.2.

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m.

Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inżyniera.

6.4 Schemat badań jak w D.02.03.01

6.5. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m³ (metr sześcienny) wykonanych wykopów.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów pod wodą i powyżej wody,
- ręczne wykonanie wykopów,
- załadunek i transport gruntu w nasyp lub na odkład Wykonawcy,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów powyżej 56,00 m n.p.m.,
- wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- budowa i rozebranie dróg tymczasowych na terenie wykopów,

- wszystkie koszty pozyskania i utrzymania odkładu Wykonawcy,
- wszystkie koszty formowania gruntu na odkładzie Wykonawcy,
- budowa i rozebranie dróg tymczasowych na odkładzie Wykonawcy.

10. Przepisy związane i standardy

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.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.03.01

WYKONANIE NASYPÓW

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nasypów określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- a) formowanie i zagęszczenie nasypów warstwami z gruntu z wykopu,
- b) formowanie i zagęszczenie nasypów z gruntu z dokopu,
- c) formowanie i zagęszczenie nasypu tymczasowego (przeciążenia) z gruntu z dokopu z jego przebraniem z transportem gruntu na odkład Wykonawcy.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3 Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.4 Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

1.4.5 Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6 Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7 Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8 Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9 Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10 Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem prowadzonych Robót drogowych.

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

1.4.12 Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),
 ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

1.4.13 Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2 Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów winny być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów a będące nadmiarem robót ziemnych w ilości jak w przedmiarze robót będą wywiezione na odkład.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Materiały nieprzydatne do budowy nasypów winny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy materiałów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.3 Wymagania wobec gruntów z dokopu

2.3.1. Nasypy w ramach wymiany pod woda do rzędnej 30 cm poniżej platformy roboczej należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa piaskowo-żwirowego tj. piasku średniego, piasku grubego lub pospółki o cechach:

- spełniającego warunek $d_5 > 0,05$ mm,
- pozbawione frakcji iłowej,
- zawartość nie więcej niż 5% frakcji pyłowej.

2.3.2. Platforma robocza o grubości 30 cm należy wykonać z gruntów spełniających wymagania zapisane w pkt. 2.3.1. oraz o:

- wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5,
- wskaźniku nośności CBR min. 20%.

2.3.3. Warstwy nasypu 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych (dolne) wykonać z gruntów niespoistych o:

- wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3,
- o mniejszym wskaźniku można stosować, jeżeli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i potwierdzą to wyniki badań wykonanych warstw,
- gęstość objętościowa szkieletu $\geq 1,6$ g/cm³,
- największa średnica ziaren gruntu 200 mm.

Ponadto należy stosować grunt z wykopu oraz gruz betonowy o wymiarach do 350 mm uzyskany z rozkruszenia rozebranych elementów dróg.

2.3.4. Górną warstwę o grubości 0,5 m należy wykonać z gruntów:

- niespoistych,
- niewysadzinowych,
- o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5,
- o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s,
- o zawartości cząstek $\leq 0,075$ mm < 15%,
- o zawartości cząstek $\leq 0,02$ mm < 3%,
- o kapilarności biernej $H_{Kb} < 1,0$ m,

- o wskaźniku piaskowym $WP > 35$,
 - największa średnica ziaren 200 mm,
 - piaski drobnoziarniste o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10\%$.
- Ponadto należy stosować kruszywa o uziarnieniu ciągłym i tłużeń uzyskany z rozbiórek.

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu jak w ST D.02.01.01

3.2 Sprzęt do wykonania nasypów jak w ST D.02.01.01 oraz koparki kołowe i o normalnej szerokości gąsienic.

3.3 Sprzęt do zagęszczania jak w ST D.02.01.01

4. Transport

Jak w ST D.02.01.01

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w klauzuli 5.1 ST D.02.01.01.

5.2 Budowa nasypów

5.2.1 Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie 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 niezgodnego z wymaganiami niniejszej Specyfikacji. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.

5.2.2 Wymagania ogólne dla 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,

- górną warstwę nasypu (mierzona od spągu platformy roboczej) o grubości co najmniej 0,50 m wykonać z materiału o własnościach określonych w klauzuli 2.3.2,
- nasypy należy wykonać metoda 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 stwierdzeniu prawidłowego wykonania 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.

5.2.3 Wymagana dokładność wykonania nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową. Rowy powinny spełniać wymagania podane w ST D.02.01.01. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm a pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu winno być wykonane z tolerancją $\pm 1\%$.

Poniżej przedstawiono w formie tabelarycznej wymagania dla budowli ziemnych:

L.p.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: - nierówność powierzchni ^{*)} - pochylenie poprzeczne powierzchni - niweleta powierzchni Ulepszone podłoże nawierzchni: - grubość całkowita - grubość poszczególnych warstw - szerokość poszczególnych warstw	cm % cm % grubości % grubości cm	± 3 $\pm 0,5$ +1, -3 ± 10 ± 10 ± 5
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): - oś korpusu drogowego - szerokość górnej powierzchni - nierówności powierzchni ^{*)} - pochylenie poprzeczne górnej powierzchni - niweleta górnej powierzchni - pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm cm % cm %	± 10 ± 10 ± 4 ± 1 +2,-3 ± 1
3	Skarpy:		

	<ul style="list-style-type: none"> - pochylenia 1:m - nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej - nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej^{*)} 	%pochylenia cm cm	±10 ±10 ±10
4	Rowy: <ul style="list-style-type: none"> - szerokość - rzędne profilu dna 	cm cm	5 +1,-3
^{*)} Nierówności mierzone łąką 3m			

5.2.4 Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D.01.01.01, D.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.04. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie z normą PN-S-0225 i ST D.01.01.01. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu.

5.2.5 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.

5.2.6 Zagęszczanie i nośność gruntów w podłożu nasypów usytuowanych powyżej platformy roboczej wzmocnienia podłoża.

Zagęszczanie gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli podanej poniżej, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Wykonawca powinien używać szczegółowych rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

**Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla podłoża nasypów
do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrady i drogi ekspresowe	Innych dróg	
		Ruch KR 3 do KR 6	Ruch mniejszy niż KR 3
Do 2 m	1,00	0,97	0,95
Ponad 2 m	0,97	0,97	0,95

Dla kontroli nośności i zagęszczenia podłoża nasypów należy stosować metody obciążen płytowych wg PN-S-02205 albo inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Częstotliwość badań (do skutku) wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna wynosić minimum 2 pomiary w przekroju poprzecznym co 50 m.

5.2.7 Wykonywanie nasypów

5.2.7.1 Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. $w > w_{opt}$.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Warstwa nie powinna pozostawać niezagęszczona po ułożeniu.

5.2.7.2 Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

5.2.7.3 Poszerzenie nasypów

Przy poszerzeniach istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie po zdjęciu humusu stopnie o szerokości 1,0 m i wysokości dostosowanej do zagęszczanej warstwy. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% - \pm 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styków dwóch przyległych części nasypu, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie. Sukcesywnie w miarę postępu robót należy wykonywać minimum 2 stopnie. Przy doborze sprzętu do

zagęszczania należy uwzględnić pracę tych urządzeń w strefie zagrożonej osunięciem. W przypadku konieczności zbrojenia nasypu syntetycznymi geosiatkami należy zastosować rozwiązania zawarte w Dokumentacji Projektowej.

5.2.7.4 Formowanie nasypów

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z Dokumentacją Projektową z dokładnością podaną w klauzuli 5.2.3.

5.2.8 Zagęszczenie gruntu

5.2.8.1 Warunki ogólne zagęszczenia i nośności

Wymagania dotyczą zagęszczenia istniejących i projektowanych nasypów.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiadającego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Wykonawca zaproponuje typ sprzętu do zagęszczania nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację Inżyniera.

Wymagane wskaźniki zagęszczenia zawarto w tabelicy poniżej.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s w nasypach

Strefa nasypu poniżej platformy roboczej	Minimalna wartość I_s dla:	
	Łącznic	Innych dróg
	Kategoria ruchu KR 3 - KR 6	Ruch mniejszy od KR 3
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: -2,0 m (autostrady), -1,2 m (inne drogi),	- 1,00	- 0,97
Warstwa nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: -2,00 m (autostrady), -1,2 m (inne drogi),	- 0,97	- 0,95

Wymagany I_s dla nasypu przeciążenia wynosi 0,97.

W przypadku gdy zagęszczenie istniejącego nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości pokazanej w tabeli. Następnie odkryty nasyp 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.

Wtórny moduł odkształcenia w zależności od kategorii ruchu wynosi:

- dla KR1 i KR2 – $E_2 \geq 100$ MPa
- dla KR3 do KR6 $E_2 \geq 120$ MPa

Jeżeli nie można będzie uzyskać 120 MPa, to należy górną warstwę stabilizować spoiwem na miejscu. Metodę zaproponuje Wykonawca a Inżynier zatwierdzi.

5.2.8.2 Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz wybór sprzętu i liczba przejść sprzętu zagęszczającego, powinna być ustalona przez Wykonawcę doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Odcinek próbny dla sprawdzenia zagęszczenia gruntu powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby.

5.2.8.3 Wilgotność zagęszczonego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średnio spoistych $+0\%$, -2% ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyień, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

5.2.8.4 Próbne zagęszczanie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra 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 p.5.2.8.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

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 klauzuli

5.2.8.1 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.3 Dokop

Miejsca dokopów zostaną wybrane przez Wykonawcę i winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3.1 Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości jak w ST D.02.01.01.

6.2. Kontrola wykonania nasypów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu

6.3.1 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż raz na 3000 m³ robót ziemnych czy spełnione są wymagania zapisane odpowiednio w 2.3.1-2.3.4. Każde badanie powinno określać:

6.3.2 Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Badania polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 500 m²,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,

- e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.3 Badania zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w klauzulach 5.2.8.1 oraz 5.2.6. Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera w Dzienniku Budowy.

6.3.4 Pomiary kształtu nasypu

Pomiary obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.4 Dokładność wykonania robót

Zbiorcze zestawienie wymagań zawarto w klauzuli 5.2.3. Pozostałe wymagania jak w ST D.02.01.01 klauzula 6.3.

6.5. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

6.6 Zakres badań budowli ziemnych

Lp	Rodzaje badań	Badania przed rozpoczęciem robót	Badania w czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	+	+	+
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłeń skarp	-	+	+	+
3	Badanie materiałów do wykonania podłoża ulepszanego	+	+	-	+
4	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	+	+
5	Sprawdzenie wykonania podłoża ulepszanego	-	+	+	+
6	Badanie gruntów do korpusu nasypu	+	+	-	+

7	Sprawdzenie wykonania korpusu nasypu	-	+	+	+
8	Sprawdzenie podłoża Wzmocnionego	+	+	-	+
9	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	+	+	+
10	Sprawdzenie wykonania poszerzeń lub dobudowy nasypów	-	+	+	+
11	Sprawdzenie wykonania rowów	-	+	+	+

W zakresie kontroli geodezyjnej osiadań nasypu drogowego należy wykonać montaż reperów obserwacyjnych po trzy wgłębne oraz trzy powierzchniowe na każdym nasypie tj. N1, N12, N23 i N3 oraz wykonać monitoring geodezyjny osiadań:

- poziom „0” bezpośrednio po zamontowaniu reperów,
- co 14 dni w czasie wykonywania nasypów i przeciążenia,
- co 1 miesiąc w czasie dalszych robót budowlanych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m³ (metr sześcienny) wykonanych nasypów oraz m² plantowania powierzchni skarp i nasypów.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- formowanie nasypu z gruntu z dokopu pod wodą i nad wodą, w tym nasypu w ramach wymiany i platformy roboczej i tymczasowego,
- montaż reperów obserwacyjnych: 12 wgłębnych i 12 powierzchniowych,
- zagęszczenie nasypów,
- doprowadzenie gruntu w czasie zagęszczenia do parametrów wymaganych dla nasypów, w tym między innymi w zakresie wilgotności optymalnej, uziarnienia itd.
- profilowanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,

- odwodnienie terenu robót powyżej poziomu wody,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- rozebranie nasypu przeciążenia i odwiezienie gruntu na skład Wykonawcy,
- wszystkie koszty pozyskania, eksploatacji i utrzymania składu Wykonawcy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane i standardy

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.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.04.01

45233000-9

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO
METODĄ WIBROWYMIANY GRUNTU
(KOLUMNAMI Z KRUSZYWA)
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem słabonośnego, ściśliwego podłoża gruntowego pod planowane obiekty mostowe i nasypy drogowe w ciągu obwodnicy śródmiejskiej miasta Piły, w dolinie rzeki Gwdy (w kilometrażu od około 2+650 do około 3+050 planowanej obwodnicy).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża gruntowego metodą częściowej wymiany i wibroflotacji, kolumnami KSS oraz kolumnami DSM, wraz z zastosowaniem krótkotrwałego przeciążenia.. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- wykonania platformy roboczej - nasypu z mieszanki lub żwiru o grubości 40 cm na rzucie podpór,
- wbicia i wyciągnięcia stalowej ścianki szczelnej,
- wbicia stalowej ścianki szczelnej z pozostawieniem,
- wykonania kolumn w technologii KSS o długości od 5,5 do 14 m,
- wykonania kolumn w technologii DSM o długości 7,5 m,
- wykonania kolumn w technologii WIBRO o długości 5,5 m metodą wibroflotacji,
- wymiany gruntów pod wodą - wykop z transportem na skład Wykonawcy i nasyp z dokopu
- betonowanie pod wodą "korcka" betonowego (B15) z wypompowaniem wody po zabetonowaniu
- wykonania tymczasowego nasypu z gruntu z dokopu z zagęszczeniem, pomiarami osiadań i rozebraniem i transportem gruntu na odkład Wykonawcy (przeciążenie)

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wzmocnienie podłoża - trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność, przyspieszających osiadanie oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

1.4.2. Wibrowymiana gruntu - wzmocnienie słabego podłoża kolumnami z kamienia lub żwiru, „zbrojącymi” i drenującymi grunt, formowanymi przez wibrator.

1.4.3. Kolumny z kruszywa wzmacniające słabe podłoża - „słupy” formowane w podłożu przez wibrator wgłębny, który za pomocą rury podaje kruszywo do wykonanego otworu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania kolumn z kruszywa powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy wzmocnianiu słabego podłoża metodą wibrowymiany gruntu można stosować, w procesie wymiany słabego gruntu na kolumny z kruszywa, następujące materiały:

Wymianę gruntów organicznych na nasyp budowlany należy prowadzić „pod wodą”, wybierając grunty organiczne i zastępując kwalifikowanym kruszywem piaskowym (piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_5 > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, tj. pozbawione frakcji iltowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej)

Zaprojektowano kolumny KSS – wykonywane wibroflotem szluzowym o średnicy około 40÷50 cm – o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmocnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie wykonywania prac wzmocniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach: $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm.

Zaprojektowano kolumny DSM o średnicy 80 cm (nominalna średnica urządzenia wiertniczego). Materiał kolumn: rodzime grunty wraz z materiałem wcześniej wykonanych kolumn KSS (żwir lub pospółka) w proporcjach (około) 2:1 oraz z zaczynem cementowym (około 300 kg cementu/m³ uformowanej kolumny). Parametry cementogruntu: $R_{b \min} \geq 2,5$ MPa.

Materiały kamienne powinny odpowiadać wymaganiom dla kruszyw stosowanych w drogownictwie, powinny być trwałe i odporne na kontakty z gruntem. Uziarnienie materiału kamiennego powinno być dostosowane do rodzaju sprzętu i wymiarów otworów w gruncie.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Geosyntetyki powinny odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-02.01.02. Właściwości innych materiałów powinny być określone indywidualnie i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu wzmocnienia i stabilizacji podłoża gruntowego metodą formowania kolumn Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- wibratora wglębnego z rurą do rdzeniowego podawania kruszywa,
- wibroflota śluzowego o średnicy około 40÷50 cm,
- dźwigu lub żurawia,
- pompy, sprężarki,
- ew. sprzętu do robót ziemnych, jak walców, zagęszczarek, płyt wibracyjnych itp.

Zaleca się aby sprzęt do formowania kolumn w podłożu gruntowym był wyposażony w urządzenie rejestrujące parametry procesu wykonywania robót. Otrzymywany wydruk stanowi metrykę kolumny. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały kamienne (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Geosyntetyki powinny być transportowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.01.02.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

Posadowienie mostu MG1:

1. Wykonanie tymczasowych stalowych ścianek szczelnych G-62, lub równoważnych (dopuszcza się zastosowanie innych profili stalowych o parametrach nie niższych niż profile G-62) przy fundamentach F1/2 oraz F1/3 – podpór pośrednich mostu MG1, w celu powiększenia platformy roboczej i umożliwienia wjazdu ciężkiego sprzętu specjalistycznego w rejon brzegów rzeki Gwdy.
2. Wykonanie wymiany gruntu w obrębie podpory i nasypu przed przyczółkiem F1/1 do rzędnej 57,00 m n.p.m. oraz w obrębie podpory i nasypu za przyczółkiem F1/4, od rzędnej 56,5 m n.p.m. do rzędnej opisanej szczegółowo w projekcie posadowienia nasypów. Wymianę wykonać – w przypadku takiej konieczności – po dokonaniu geotechnicznego odbioru podłoża. Wymiana „pod wodą” gruntów organicznych na nasyp piaskowo – żwirowy (parametry gruntu nasypowego: piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_{50} > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, pozbawione frakcji ilowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej).
3. Wykonanie platformy roboczej na rzędnej 56,5 m n.p.m. w obrębie podpór F1/2; F1/3; F1/4 oraz na rzędnej 57,00 m n.p.m. w obrębie podpory F1/1.
4. Wbicie ścianki szczelnej G-62 lub równoważnej (dopuszcza się zastosowanie innych profili stalowych o parametrach nie niższych niż profile G-62) „traconej”, wygradzającej wszystkie cztery fundamenty mostu MG1. Dla podpory F1/1 poziom „góry” ścianki: 57,00 m n.p.m.; poziom „dołu”: 53,00 m n.p.m. Dla podpory F1/2 poziom „góry” ścianki: 56,50 m n.p.m.; poziom „dołu”: 47,50 m n.p.m. Dla podpory F1/3 poziom „góry” ścianki: 56,50 m n.p.m.; poziom „dołu”: 49,50 m n.p.m. Dla przyczółka F1/4 poziom „góry” ścianki: 56,50 m n.p.m.; poziom „dołu”: 50,50 m n.p.m.

5. Wykonanie lokalnej wymiany gruntu w obrębie fundamentu F1/4, na obszarze wygradzonym ścianką szczelną; od rzędnej 56,5 do około 53,2 m n.p.m. (do spągu miękkoplastycznych / płynnych osadów organicznych). Rodzime grunty organiczne należy wymienić na grunt piaszczysty (piasek średni lub gruby). Wymianę wykonywać „pod wodą”, utrzymując poziom wody wewnątrz wykopu około 56,0÷56,5 m n.p.m.
6. Wykonanie wzmocnienia wglębnego – kolumn żwirowych KSS od poziomu platformy roboczej do rzędnych określonych w punkcie 6.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.

Kolumny KSS o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm należy wykonać wibroflotem śluzowym o średnicy około 40÷50 cm – (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmacnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie wykonywania prac wzmacniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach uziarnienia: $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm. Kolumny należy zagęścić do osiągnięcia żądanych parametrów wytrzymałościowych ($I_{D(śr.)} \geq 0,60$).

Uwaga: górne partie kolumn (pomiędzy rzędną 56,50 a około 55,0 m n.p.m.), które zostaną usunięte w dalszym etapie prac – nie muszą być zagęszczone. Kolumny – w części konstrukcyjnej, poniżej rzędnej 55,0 m n.p.m. muszą być wykonane z kwalifikowanego kruszywa i zagęszczone do $I_{D(śr.)} \geq 0,60$.
7. Wykonanie wzmocnienia wglębnego – kolumn cementogruntowych DSM –wet. Kolumny DSM wykonać z materiału istniejącego oraz materiału wprowadzonego przy formowaniu kolumn KSS. Stosunek użytych materiałów (grunt rodzimy i żwir/pospółka) winien wynosić około 2:1 Parametry cementogruntu: $R_{b \min} \geq 2,5$ MPa. Kolumny DSM należy wykonać w siatce kwadratowej 0,80 x 0,80 m. Ilość kolumn oraz usytuowanie wykonać zgodnie z oznaczeniem w punkcie 6.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.
8. Wykonanie wykopu „pod wodą” w obrębie wygradzonym ściankami szczelnymi, pod wszystkie fundamenty, do rzędnych określonych w punkcie 6.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.
9. Betonowanie pod wodą „korka” betonowego (B15) do rzędnych określonych w punkcie 6.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych, tj. 55,30 m n.p.m. dla przyczółków oraz 52,50 m n.p.m. dla podpór pośrednich.
10. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej wewnątrz wykopów wygradzonych ściankami szczelnymi – sponowanie wody znad korka.
11. Wykonanie stóp fundamentowych: zbrojenie, betonowanie; (wg odrębnego opracowania projektowego).
12. Wykonanie słupów podpór i ścian przyczółków; założenie stałych reperów obserwacyjnych na słupach (ścianach przyczółków) – po dwa na podporę (fundament).
13. Geodezyjny pomiar „0”. Dalsze pomiary: dwa razy w miesiącu.
14. Wykonanie nasypów przy przyczółkach. Uwaga: nasypy przy przyczółkach z gruntu zbrojonego, w celu eliminacji parcia gruntu na podpory (należy zastosować geosiatkę o parametrach wytrzymałościowych min. 50*50 kN/m).
15. Tymczasowe przeciążenie nasypu – wg opisu w punkcie 9.
16. Usunięcie obciążenia przeciążającego nasyp. Dalsze prace budowlane; (wg odrębnego opracowania projektowego).
17. Dalsze pomiary geodezyjne (przez cały czas realizacji inwestycji; 1 raz w miesiącu).

Posadowienie estakady EG2:

1. Wykonanie wymiany gruntu (w obrębie obu nasypów pomiędzy estakadą EG2 a mostami MG1 i MG2, od na rzędnej 56,5 m n.p.m. do rzędnej opisanej szczegółowo w projekcie posadowienia nasypów) pod przyczółkami estakady F2/1 oraz F2/5. Wymiana „pod wodą” gruntów organicznych na nasyp piaskowo – żwirowy (parametry gruntu nasypowego: piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_5 > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, pozbawione frakcji iłowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej).
2. Wykonanie platformy roboczej (w obrębie obu nasypów pomiędzy estakadą EG2 a mostami MG1 i MG2) oraz w rejonie podpór pośrednich, na rzędnej 56,5 m n.p.m.
3. Wbicie „traconej” ścianki szczelnej G-62 lub równoważnej (dopuszcza się zastosowanie innych profili stalowych o parametrach nie niższych niż profile G-62), wygradzającej wszystkie pięć fundamentów estakady. Poziom „góry” ścianki: 56,50 m n.p.m.; poziom „dołu”: 52,50 m n.p.m.
4. Wykonanie lokalnej wymiany gruntu w obrębie fundamentów F2/2 F2/3 F2/4, na obszarze wygradzonym ścianką szczelną; od rzędnej 56,5 do około 54,0 m n.p.m. (do spągu miękkoplastycznych / płynnych osadów organicznych). Rodzime grunty organiczne należy wymienić na grunt piaszczysty (piasek średni

- lub gruby). Wymianę wykonywać „pod wodą”, utrzymując poziom wody wewnątrz wykopu około 56,0÷56,5 m n.p.m.
5. Wykonanie wzmocnienia wglębnego – kolumn żwirowych KSS od poziomu platformy roboczej do rzędnych określonych w punkcie 7.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.
Kolumny KSS o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm należy wykonać wibroflotem słuzowym o średnicy około 40÷50 cm (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmocnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie wykonywania prac wzmocniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach uziarnienia: $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm. Kolumny należy zagęścić do osiągnięcia żądanych parametrów wytrzymałościowych ($I_{D(sr.)} \geq 0,60$).
Uwaga: górne partie kolumn (pomiędzy rzędną 56,50 a około 55,0 m n.p.m.), które zostaną usunięte w dalszym etapie prac – nie muszą być zagęszczone. Kolumny – w części konstrukcyjnej, poniżej rzędnej 55,0 m n.p.m. muszą być wykonane z kwalifikowanego kruszywa i zagęszczone do $I_{D(sr.)} \geq 0,60$.
 6. Wykonanie wykopu „pod wodą” w obrębie wygradzonym ściankami szczelnymi, pod wszystkie fundamenty, do rzędnych określonych w punkcie 7.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych, tj. 54,80 m n.p.m.
 7. Betonowanie pod wodą „korka” betonowego (B15) do rzędnych określonych w punkcie 7.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych, tj. 55,30 m n.p.m.
 8. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej wewnątrz wykopów wygradzonymi ściankami szczelnymi – spompowanie wody znad korka betonowego.
 9. Wykonanie stóp fundamentowych: zbrojenie, betonowanie; (wg odrębnego opracowania projektowego).
 10. Wykonanie słupów podpór i ścian przyczółków; założenie stałych reperów obserwacyjnych na słupach (ścianach przyczółków) – po dwa na podporę(fundament).
 11. Geodezyjny pomiar „0”. Dalsze pomiary: dwa razy w miesiącu.
 12. Wykonanie nasypów przy przyczółkach. Uwaga: nasypy przy przyczółkach z gruntu zbrojonego, w celu eliminacji parcia gruntu na podpory (należy zastosować geosiatkę o parametrach wytrzymałościowych min. 50*50 kN/m).
 13. Tymczasowe przeciążenie nasypu – wg opisu w punkcie 9.
 14. Usunięcie obciążenia przeciążającego nasyp. Dalsze prace budowlane; (wg odrębnego opracowania projektowego).
 15. Dalsze pomiary geodezyjne (przez cały czas realizacji inwestycji; 1 raz w miesiącu).

Posadowienie mostu MG3:

1. Wykonanie wymiany gruntu (w obrębie nasypu pomiędzy estakadą EG2 a mostem MG2, od rzędnej 56,5 m n.p.m. do rzędnej opisanej szczegółowo w projekcie posadowienia nasypów) pod przyczółkiem mostu: F3/1. Wymiana „pod wodą” gruntów organicznych na nasyp piaskowo – żwirowy (parametry gruntu nasypowego: piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_5 > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, pozbawione frakcji ilowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej).
2. Wykonanie platformy roboczej (w obrębie obu nasypów pomiędzy estakadą EG2 a mostem MG2), na rzędnej 56,5 m n.p.m.
3. Wbicie „traconej” ścianki szczelnej G-62 lub równoważnej (dopuszcza się zastosowanie innych profili stalowych o parametrach nie niższych niż profile G-62) wygradzającej obydwie fundamenty mostu. Poziom „góry” ścianki: 56,50 m n.p.m.; poziom „dołu”: 50,50 m n.p.m.
4. Wykonanie wzmocnienia wglębnego – kolumn żwirowych KSS od poziomu platformy roboczej do rzędnych określonych w punkcie 8.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.

Kolumny KSS o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm należy wykonać wibroflotem śluzowym o średnicy około 40÷50 cm (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmacnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie wykonywania prac wzmacniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach uziarnienia: $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm. Kolumny należy zagęścić do osiągnięcia żądanych parametrów wytrzymałościowych ($I_{D(śr.)} \geq 0,60$).

Uwaga: górne partie kolumn (pomiędzy rzędną 56,50 a około 54,8 m n.p.m.), które zostaną usunięte w dalszym etapie prac – nie muszą być zagęszczone. Kolumny – w części konstrukcyjnej, poniżej rzędnej 54,8 m n.p.m. muszą być wykonane z kwalifikowanego kruszywa i zagęszczone do $I_{D(śr.)} \geq 0,60$.

5. Wykonanie wykopu „pod wodą” w obrębie wygradzonym ściankami szczelnymi, pod obydwie fundamenty przyczółków, do rzędnych określonych w punkcie 8.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych, tj. 54,50 m n.p.m.
6. Betonowanie pod wodą „korka” betonowego (B15) do rzędnych określonych w punkcie 8.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych, tj. 55,00 m n.p.m.
7. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej wewnątrz wykopów wygradzonymi ściankami szczelnymi – spompowanie wody znad korka betonowego.
8. Wykonanie stóp fundamentowych przyczółków: zbrojenie, betonowanie; (wg odrębnego opracowania projektowego).
9. Wykonanie pionowych ścian przyczółków; założenie stałych reperów obserwacyjnych na ścianach przyczółków – po dwa na podporę (fundament).
10. Geodezyjny pomiar „0”. Dalsze pomiary: dwa razy w miesiącu.
11. Wykonanie nasypów przy przyczółkach. Uwaga: nasypy przy przyczółkach z gruntu zbrojonego, w celu eliminacji parcia gruntu na podpory (należy zastosować geosiatkę o parametrach wytrzymałościowych min. 50*50 kN/m).
12. Tymczasowe przeciążenie nasypu – wg opisu w punkcie 9.
13. Usunięcie obciążenia przeciążającego nasyp. Dalsze prace budowlane; (wg odrębnego opracowania projektowego).
14. Dalsze pomiary geodezyjne (przez cały czas realizacji inwestycji; 1 raz w miesiącu).

Posadowienie nasypów drogowych pomiędzy estakadą a mostami:

1. Wykonanie wymiany gruntu (w obrębie nasypów: pomiędzy mostem MG1 i estakadą EG2 oraz pomiędzy estakadą EG2 a mostem MG3, od na rzędnej 56,5 m n.p.m. do rzędnej opisanej szczegółowo w projekcie posadowienia nasypów, w tym pod przyczółkami mostów i estakady: F1/4, F2/1, F2/5, F3/1). Wymiana „pod wodą” gruntów organicznych na nasyp piaskowo – żwirowy (parametry gruntu nasypowego: piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_5 > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, pozbawione frakcji ilowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej).
2. Wykonanie platformy roboczej (w obrębie obu nasypów pomiędzy estakadą EG2 a mostem MG2), na rzędnej 56,5 m n.p.m.
3. Wbicie „traconej” ścianki szczelnej G-62 lub równoważnej (dopuszcza się zastosowanie innych profili stalowych o parametrach nie niższych niż profile G-62), wygradzającej fundamenty przyczółków mostów MG1 MG3 oraz estakady EG2. (Szczegóły: patrz: punkty 6.2., 7.2., 8.2. projektu).
4. Wykonanie wzmocnienia wglębnego – kolumn żwirowych KSS od poziomu platformy roboczej do rzędnych określonych w punkcie 9.1. powyżej i na rysunkach konstrukcyjnych.

Kolumny KSS o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm należy wykonać wibroflotem śluzowym o średnicy około 40÷50 cm (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmacnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie

wykonywania prac wzmacniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach (uziarnieniu): $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm. Kolumny należy zagęścić do osiągnięcia żądanych parametrów wytrzymałościowych ($I_{D(sr.)} \geq 0,60$).

Wykonanie wzmocnienia wglębnego VIBRO metodą wibroflotacji (wibroflotem gwarantującym uzyskanie żądanego zagęszczenia nasypu i podłoża). Projektuje się zagęszczenie podłoża: w zakresie rzędnych $51,0 \div 53,0$ $I_{D(sr.)} \geq 0,50$

w zakresie rzędnych $53,0 \div 56,0$ $I_{D(sr.)} \geq 0,60$

powyżej rzędnej 56,0 nasyp zostanie dodatkowo dogęszczony przy budowie nasypu drogowego

5. Wykonanie robót budowlanych przy przyczółkach obiektów mostowych.
6. Zainstalowanie reperów geodezyjnych (po trzy na obszarze nasypów pomiędzy obiektami mostowymi), wglębnych, na poziomie 56,50 m n.p.m. (celem monitorowania geodezyjnego osiadań podłoża obciążonego nasypami). Pomiar „0”.
7. Wykonanie robót ziemnych – uformowanie nasypów drogowego (wg odrębnego opracowania). wraz z przeciążeniem (projektuje się wykonanie nasypu o wysokości 1,5 m ponad projektowaną niweletę i przeciążenie przez okres 2 miesięcy).
Uwaga 1: nasyp drogowy przy przyczółkach musi być zbrojony, celem redukcji – zlikwidowania parcia gruntu na przyczółki (należy zastosować geosiatkę o parametrach wytrzymałościowych min. 50*50 kN/m).
Uwaga 2.: Należy założyć po trzy repery tymczasowe (na stropie nasypów) w sąsiedztwie stałych reperów wglębnych, celem obserwacji osiadań nasypu drogowego; repery te należy zdemonstrować równocześnie z likwidacją nasypu przeciążającego.
Uwaga 3: dalsze pomiary geodezyjne w trakcie formowania nasypu: co 14 dni
8. Dalsze roboty budowlane, drogowe, wg odrębnego opracowania projektowego.
9. Dalsze pomiary geodezyjne (przez cały czas realizacji inwestycji; 1 raz w miesiącu).

Uwagi dotyczące robót specjalistycznych (wspólne dla wszystkich obiektów):

1. Wymianę gruntów organicznych na nasyp budowlany należy prowadzić „pod wodą”, wybierając grunty organiczne i zastępując kwalifikowanym kruszywem piaskowym (piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_5 > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, tj. pozbawione frakcji ilowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej). Skuteczność usunięcia gruntów organicznych należy sprawdzić wierceniami penetracyjnymi, w ilości nie mniejszej niż 1 wiercenie na 250 m² wzmacnianej powierzchni. Nasyp piaskowy uformowany – usypany w wodzie, wraz z górnymi partiami rodzimych piasków należy wzmocnić – zagęścić metodą wibroflotacji. Skuteczność wibroflotacji należy sprawdzić sondowaniami kontrolnymi, w ilości nie mniejszej niż 1 sondowanie (dynamiczne lub statyczne) na około 250 m² powierzchni wzmocnionego obszaru.
2. Zaprojektowano kolumny KSS – wykonywane wibroflotem śluzowym o średnicy około 40÷50 cm – o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm (średnica formowanych kolumn jest zawsze uzależniona od parametrów wzmacnianego ośrodka i zostaje ostatecznie określona – zweryfikowana przez wykonawcę na etapie wykonywania prac wzmacniających podłoże). Kolumny należy wykonać z kwalifikowanego kruszywa naturalnego: pospółki lub żwiru o następujących parametrach: $d_5 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{70} > 2,00$ mm. Liczba kolumn oraz siatka geometryczna, w której kolumny zostaną wykonane, została zaprojektowana przyjmując jako podstawowe kryterium optymalizacji ograniczenie i ujednoczenie osiadań. Wymóg ujednoczenia osiadań jest bardzo istotny dla fundamentów poszczególnych obiektów

- mostowych. Wymóg redukcji osiadań jest także istotny dla nasypu w rejonie przyczółków mostowych. Poprawność wykonania (jakość zagęszczenia) kolumn należy sprawdzić (niezależnie od wykonania przez wykonawcę metryk poszczególnych kolumn) poprzez sondowanie (dynamiczne lub statyczne). Należy wykonać minimum 4 sondowania w kolumnach pod każdą podporą i nie mniej niż 3 sondowanie na 100 wykonanych kolumn pod nasypami.
3. Zaprojektowano kolumny DSM o średnicy 80 cm (nominalna średnica urządzenia wiertniczego). Materiał kolumn: rodzime grunty wraz z materiałem wcześniej wykonanych kolumn KSS (żwir lub pospółka) w proporcjach (około) 2:1 oraz z zaczynem cementowym (około 300 kg cementu/m³ uformowanej kolumny). Parametry cementogruntu: $R_{b \text{ min.}} \geq 2,5 \text{ MPa}$. Kontrolę jakości materiału kolumn DSM należy wykonać poprzez sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie 28-dniowych próbek cementogruntu. Należy wykonać minimum 1 serię badań (4 próbki w serii) na każde rozpoczęte 50 kolumn DSM.
 4. Stalowe ścianki szczelne typu Larssen zaprojektowano jako stałe – „tracone”. Ścianki należy wwibrować w podłoże przed wykonaniem wibrowymiany, przy czym „górną” ścianki winna być zlokalizowana na rzędnej platform roboczych (56,50 oraz 57,5 m n.p.m.). Ścianki mają na celu umożliwienie wykonywania robót ziemnych – wykopów pod ławy fundamentowe poszczególnych podpór mostów i estakady bez obniżania zwierciadła wód gruntowych, równocześnie pozostawione ścianki szczelne zabezpieczą górne partie wzmocnionego kolumnami KSS podłoża przed ewentualnym rozmyciem lub rozluźnieniem.
 5. Zaprojektowane przeciążenie ma na celu doprowadzenie do realizacji osiadań w czasie budowy (w czasie trwania przeciążenia), tj. przed wykonaniem układów poziomych mostów i estakady.

Uwaga: Wszystkie prace związane z wymianą gruntów organicznych należy prowadzić pod ścisłym nadzorem osób do tego uprawnionych. Przewiduje się, że wszystkie roboty specjalistyczne oraz poprzedzające je roboty ziemne (formowanie platformy roboczej) zostaną wykonane przy niskim stanie wód w rzece Gwdzie (tj. nie wyższym niż 56,0 m n.p.m. – stany takie zanotowano m.in. w czasie wykonywania badań geotechnicznych, w lutym i marcu 2004 r.).

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST 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.,
- oznaczyć miejsca formowania kolumn,
- wykonać prace udostępniające teren robót.

Do prac udostępniających teren robót mogą należeć: doprowadzenie dróg i wyrównanie terenu. Na gruntach bagnistych 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.

Przy robotach przygotowawczych zaleca się korzystanie w zakresie niezbędnym do zakresu zadań z:

- SST D-01.00.00, przy robotach geodezyjnych, usunięciu przeszkód i rozbiórce obiektów,
- SST D-02.00.00, przy robotach ziemnych,
- SST D-02.01.02, przy układaniu geosyntetyków.

5.4. Roboty metodą wibrowymiany gruntu

W metodzie wibrowymiany stosuje się zwykle wibrator wstępny zaakceptowany przez Inżyniera, z rurą do rdzeniowego podawania kruszywa do dna otworu. Aby uniknąć rozplukiwania podłoża wibrator jest zagłębiany bez tłoczenia wody, a przy wyciąganiu tłoczy się sprężone powietrze, co zapobiega zasysaniu się wibratora w otworze. Zagłębianie może być wspomagane przez dodatkowy nacisk maszyny (dźwig lub żuraw). Po uzyskaniu wymaganej głębokości wibrator jest wyciągany ruchem posuwisto-zwrotnym („krokiem pielgrzymia”) z jednoczesnym wysypywaniem porcji kruszywa. Ruchy wibratora w dół rozpychają i zagęszczają kruszywo.

Podczas formowania w słabym podłożu kolumn z kruszywa, kamienie są wciskane w otaczający grunt wzmacniając go, a duża przepuszczalność kolumny pozwala na szybki odpływ wyciskanej z gruntu wody i zmniejszenie ciśnienia porowego. Wytworzenie w podłożu stosunkowo sztywnych kolumn powoduje zmniejszenie jego ścisłości i osiadań oraz przyspieszenie konsolidacji.

Drgania gruntu wywołane przez wibrator mogą spowodować chwilowe upłynnienie gruntów spoistych o właściwościach tiksotropowych i dużej właściwości strukturalnej. Czynnikiem ten należy mieć na uwadze przy stosowaniu kolumn jako elementów stabilizujących osuwiska itp. Wskutek wtłaczania kruszywa powierzchnia terenu może się podnieść, co pociąga dodatkowy koszt wywozu nadmiaru gruntu.

Kolumny zachowują się jak podatne słupy. Pod obciążeniem osiowym osiadają i odkształcają się poprzecznie - „pęcznią”, wzbudzając odpór otaczającego słabego gruntu, który przeciwdziała nadmiernym odkształceniom. Kolumny mogą być formowane w gruncie o wystarczającej wytrzymałości. W gruntach bardzo słabych (orientacyjnie o wytrzymałości $c_u < 15$ kPa, np. w silnie nawodnionych torfach) opór boczny jest zbyt mały, by uformować kolumnę, a wprowadzony materiał rozplywa się i miesza ze słabym gruntem, nie zapewniając sztywności osiowej kolumny. W takich warunkach stosuje się inne metody wzmacniania podłoża.

Naciski pionowe są przejmowane przez kolumny i przez grunt pomiędzy nimi - proporcjonalnie do stosunku ich powierzchni i sztywności. Typowe obciążenie przejmowane przez kolumnę wynosi 250 do 300 kN. Pod długotrwałym obciążeniem następuje konsolidacja gruntu spoistego i redystrybucja nacisków, czemu towarzyszy pewne dodatkowe osiadanie. W celu przyspieszenia mobilizacji oporów gruntu i ograniczenia późniejszych osiadań, stosuje się zwykle okresowe wstępne przeciążenie wzmocnionego podłoża nadkładem gruntu. Duża przepuszczalność kolumn przyspiesza konsolidację obciążonego podłoża.

Po zakończeniu formowania kolumny, zaleca się dokonać zagęszczenia powierzchniowego (zagęszczającą płytą wibracyjną, ubijarką itp.) w celu skomprimowania materiału kamiennego w kolumnie.

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w celu przekazania obciążeń z nasypu na głowice kolumn, można wykonać warstwę z kruszywa według ustaleń punktu 5.5. Warstwa ta może być uzbrojona geosiatką lub innym materiałem geosyntetycznym.

W przypadku znacznych lub kosztownych robót zaleca się, po akceptacji Inżyniera, wykonanie nasypu próbnego oraz obserwację jego zachowania, zwłaszcza przebiegu osiadań w czasie i zmian wytrzymałości gruntu w podłożu.

5.5. Warstwa wyrównawcza

Jeśli przewidziano wykonanie warstwy wyrównawczej (rozdzielczej) pomiędzy wzmocnionym podłożem a nasypem drogi, to powinna być ona zgodna z wymaganiami dokumentacji projektowej lub poniższymi wskazaniem.

Zadaniem warstwy jest równomierne rozłożenie obciążenia nasypu na podłoże wzmocnione kolumnami. Warstwa spełnia również rolę drenażu poziomego.

Warstwa wyrównawcza może mieć grubość 50 cm. Może składać się z pospółki ułożonej w dwóch warstwach: dolnej grubości 20 cm i górnej grubości 30 cm. Pomiedzy warstwami można ułożyć geosiatkę o wytrzymałości na rozciąganie wzdłużne około 70 kN/m i rozciąganie poprzeczne około 60 kN/m.

Warstwę dolną układa się i zagęszcza na powierzchni wyrównanej po wykonaniu kolumn. Na warstwie dolnej układa się pasma geosiatki w kierunku poprzecznym do osi drogi. Sąsiednie pasma można połączyć na zakładki szerokości 50 cm. Górną warstwę układa się na geosiatce i zagęszcza się.

Przy układaniu geosiatki można korzystać z zaleceń podanych w SST D-02.03.01c [4].

5.6. Profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to warstwę wyrównawczą lub teren poddany wzmocnieniu metodą formowania kolumn należy wyprofilować i zagęścić.

Po usunięciu z powierzchni wszelkich zanieczyszczeń należy sprawdzić czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeśli występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, to należy spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania dokumentacji projektowej, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża można stosować równiarki lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które zaleca się wykonać walcami wibracyjnymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 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 robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Sprawdzenie wykonania usunięcia przeszkód na miejscu robót	1 raz	Wg pktu 5
3	Wytyczenie miejsc wykonania kolumn wzmacniających podłoże	Ocena ciągła	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
4	Wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego przez formowanie kolumn	Ocena ciągła	Wg pktu 5 i 6
5	Ew. wykonanie warstwy wyrównawczej	Ocena ciągła	Wg pktu 5
6	Ew. profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu	Ocena ciągła	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

6.4. Badania kontrolne przy wzmocnieniu podłoża kolumnami

Badania kontrolne kolumn obejmują sprawdzenie:

- rozmieszczenia kolumn,
- wskazań przyrządów pomiarowych wibratora (np. natężenia prądu lub ciśnienia w układzie hydraulicznym),
- objętości materiału (kruszywa kamiennego) wprowadzonego do otworów,
- ewentualne pomiary geodezyjne zmian wysokości terenu w miejscu robót.

Urządzenia do formowania kolumn (wibratory) powinny być wyposażone w automatyczne rejestratory zużycia energii i zagłębiania w grunt - w funkcji czasu. Zapisy automatycznych rejestratorów stanowią jednocześnie metryki wykonania wzmocnienia podłoża.

Badania odbiorcze mogą obejmować próbne obciążenia wykonanych kolumn lub fundamentu opartego na kolumnie (kolumnach) i na gruncie, w celu określenia ich sztywności (podatności) i nośności. Wyjątkowo, można również wykonać badania obciążenia poziomego kolumn.

Badania odbiorcze polegają na wykonaniu:

- sprawdzenia metryk (zapisów automatycznych rejestratorów urządzeń do formowania kolumn),
- ewentualnych pomiarów wytrzymałości wzmocnionego gruntu,
- wyjątkowo - próbnych obciążeń gruntu.

Wymagana dokładność usytuowania kolumn powinna wynosić w zasadzie 20 cm.

Przy wykonywaniu badań kontrolnych i odbiorczych zaleca się korzystać z:

- SST D-02.00.00 [3], w zakresie kontroli jakości robót ziemnych,
- instrukcji badań podłoża gruntowego [6].

Posadowienie mostu MG1:

Wszystkie projektowane roboty specjalistyczne, związane ze wzmocnieniem podłoża wymagają stałego nadzoru geotechnicznego, a w późniejszym etapie – również geodezyjnego oraz kontroli jakości materiałów i robót. Zakres kontroli i odbiorów:

1. Sprawdzenie poziomu platformy roboczej, rodzaju i stanu gruntu.
2. Sprawdzenie skuteczności wymiany gruntów organicznych na nasyp budowlany (po 3 wiercenia penetracyjne głębokości 4,0 m (do rzędnej 52,5 m n.p.m.) na obszarze każdej podpory, pod którą prowadzono wymianę gruntu.
3. Kontrola wykonania kolumn KSS:
 - 3.1. Kontrola jakości użytego kruszywa.
 - 3.2. Wykonawca zobowiązany jest opracować i dostarczyć metryki poszczególnych kolumn KSS.
 - 3.3. Sprawdzające sondowania kontrolne: należy sprawdzić zagęszczenie minimum 4 kolumn KSS pod każdą podporą.
4. Kontrola wykonania kolumn DSM:
 - 4.1. Kontrola użytych materiałów.
 - 4.2. Pobranie normowych próbek cementogruntu w celu wykonania badań wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach. Należy wykonać minimum 1 serię badań (4 próbki w serii) na każde rozpoczęte 50 kolumn DSM, tj. wykonać 3 serie badań dla podpory F1/2.
 - 4.3. Wykonanie oraz opracowanie metryk wszystkich kolumn DSM.
5. Monitoring geodezyjny:
 - 5.1. Należy założyć po dwa stałe repery na każdej podporze (na dwóch przeciwległych słupach lub po dwóch stronach przyczółka).
 - 5.2. Pomiar „0” bezpośrednio po wykonaniu fundamentu i słupów / ścian.
 - 5.3. Pomiary przy wykonywaniu nasypu oraz przeciążeniu: co 14 dni
 - 5.4. Pomiary w trakcie całej realizacji inwestycji: 1 raz w miesiącu.
 - 5.5. Pomiary w czasie realizacji: częstotliwość zostanie określona na etapie projektu wykonawczego i zweryfikowana w czasie realizacji inwestycji.

Posadowienie estakady EG2:

Wszystkie projektowane roboty specjalistyczne, związane ze wzmocnieniem podłoża wymagają stałego nadzoru geotechnicznego, a w późniejszym etapie – również geodezyjnego oraz kontroli jakości materiałów i robót. Zakres kontroli i odbiorów:

1. Sprawdzenie poziomu platformy roboczej, rodzaju i stanu gruntu.
2. Sprawdzenie skuteczności wymiany gruntów organicznych na nasyp budowlany (po 3 wiercenia penetracyjne głębokości 4,0 m (do rzędnej 52,5 m n.p.m.) na obszarze każdej podpory.
3. Kontrola kolumn wykonania KSS:
 - 3.1. Kontrola jakości użytego kruszywa.
 - 3.2. Wykonawca zobowiązany jest opracować i dostarczyć metryki poszczególnych kolumn KSS.
 - 3.3. Sprawdzające sondowania kontrolne: należy sprawdzić zagęszczenie minimum 4 kolumn KSS pod każdą podporą.
4. Monitoring geodezyjny:
 - 4.1. Należy założyć po dwa stałe repery na każdej podporze (na dwóch przeciwległych słupach lub po dwóch stronach przyczółka).
 - 4.2. Pomiar „0” bezpośrednio po wykonaniu fundamentu i słupów / ścian.
 - 4.3. Pomiary przy wykonywaniu nasypu oraz przeciążeniu: co 14 dni.
 - 4.4. Pomiary w trakcie całej realizacji inwestycji: 1 raz w miesiącu.
 - 4.5. Pomiary w czasie realizacji: częstotliwość zostanie określona na etapie projektu wykonawczego i zweryfikowana w czasie realizacji inwestycji.

Posadowienie mostu MG3:

Wszystkie projektowane roboty specjalistyczne, związane ze wzmocnieniem podłoża wymagają stałego nadzoru geotechnicznego, a w późniejszym etapie – również geodezyjnego i kontroli jakości materiałów i robót. Zakres kontroli i odbiorów:

1. Sprawdzenie poziomu platformy roboczej, rodzaju i stanu gruntu.
2. Kontrola wykonania kolumn KSS:
 - 2.1. Kontrola jakości użytego kruszywa.
 - 2.2. Wykonawca zobowiązany jest opracować i dostarczyć metryki poszczególnych kolumn KSS.
 - 2.3. Sprawdzające sondowania kontrolne: należy sprawdzić zagęszczenie minimum 4 kolumn KSS pod każdą podporą.
3. Monitoring geodezyjny:
 - 3.1. Należy założyć po dwa stałe repery na każdej podporze (na dwóch przeciwległych stronach przyczółka).
 - 3.2. Pomiar „0” bezpośrednio po wykonaniu fundamentu i ścian.
 - 3.3. Pomiary przy wykonywaniu nasypu oraz przeciążeniu: co 14 dni
 - 3.4. Pomiary w trakcie całej realizacji inwestycji: 1 raz w miesiącu.
 - 3.5. Pomiary w czasie realizacji: częstotliwość zostanie określona na etapie projektu wykonawczego i zweryfikowana w czasie realizacji inwestycji.

Posadowienie nasypów drogowych pomiędzy estakadą a mostami:

Wszystkie projektowane roboty specjalistyczne, związane ze wzmocnieniem podłoża wymagają stałego nadzoru geotechnicznego, a w późniejszym etapie – również geodezyjnego oraz kontroli jakości materiałów i robót. Zakres kontroli i odbiorów:

1. Sprawdzenie poziomu platformy roboczej, rodzaju i stanu gruntu.
2. Sprawdzenie skuteczności wymiany gruntów organicznych na nasyp budowlany (wiercenia penetracyjne głębokości 6,0 m (do rzędnej 50,5 m n.p.m.) w ilości 1 wiercenie na 250 m² dokonanej wymiany, tj. łącznie 2 x około 15 wierceń – w dwóch obszarach wymiany).
3. Kontrola skuteczności wibroflotacji (w środkowych częściach nasypów): należy sprawdzić sondowaniami kontrolnymi, w ilości nie mniejszej niż 1 sondowanie (dynamiczne lub statyczne) na około 250 m²

- powierzchni w obu obszarach wzmocnionych technologią VIBRO, tj. łącznie ok. 2 x około 15 sondowań – w dwóch obszarach wymiany.
4. Kontrola wykonania kolumn KSS:
- 4.1. Kontrola jakości użytego kruszywa.
- 4.2. Wykonawca zobowiązany jest opracować i dostarczyć metryki poszczególnych kolumn KSS.
- 4.3. Sprawdzające sondowania kontrolne: należy sprawdzić zagęszczenie: minimum trzech kolumn KSS w rejonie wzmocnionym metodą wibrowymiarów przy każdym z przyczółków (łącznie $6 \times 3 = 18$ sondowań).
5. Monitoring geodezyjny:
- 5.1. Należy założyć po trzy stałe repery na poziomie platformy roboczej (56,50 m n.p.m.), a następnie – po trzy tymczasowe na nasypach przeciążających.
- 5.2. Pomiar „0” bezpośrednio po zakończeniu wibroflotacji/ wibrowymiany. .
- 5.3. Pomiary w trakcie wykonywania nasypu oraz przeciążenia: co 14 dni
- 5.4. Pomiary w trakcie całej realizacji inwestycji: 1 raz w miesiącu.
- 5.5. Pomiary w czasie realizacji: częstotliwość zostanie określona na etapie projektu wykonawczego i zweryfikowana w czasie realizacji inwestycji.

W zakresie badań kontrolnych kolumn VIBRO przewiduje się:

1. Konieczność sporządzenia skróconych metryk kolumn, obejmujących m.in.: datę wykonania, rzędną platformy roboczej (poziomu roboczego), zagłębienie poniżej poziomu roboczego, długość kolumny.

2. Badanie zagęszczenia podłoża wzmocnionego – zagęszczonego kolumnami VIBRO (w minimum 1 punkcie na każde rozpoczęte 250 m^2 wzmocnienia).

W zakresie badań kontrolnych kolumn KSS przewiduje się:

1. Konieczność sporządzenia metryk kolumn. Każda kolumna musi posiadać metrykę obejmującą: numer kolumny, datę wykonania, rzędną platformy roboczej (poziomu roboczego), zagłębienie poniżej poziomu roboczego, długość kolumny, oraz – ewentualnie dodatkowo ilość zużytego kruszywa.

2. Badanie zagęszczenia kolumn KSS (w minimum 1 punkcie na każde rozpoczęte 100 kolumn KSS).

3. Kontrole liczby i położenia wykonanych kolumn. Po wykonaniu - należy skontrolować liczbę i położenie kolumn. Ze względu na to, że kolumny są elementami przestrzennego wzmocnienia podłoża pod fundamentem nie wymaga się sporządzenia powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej kolumny. Należy jednak w prosty sposób sprawdzić, czy układ kolumn odpowiada założeniom projektowym. Tolerancja umiejscowienia kolumn wynosi ± 20 cm. W przypadku występowania większych odchyłek należy powiadomić projektanta w celu podjęcia odpowiednich decyzji.

W zakresie badań kontrolnych kolumn DSM przewiduje się:

1. Konieczność sporządzenia metryk kolumn. Każda kolumna musi posiadać metrykę obejmującą: numer kolumny, datę wykonania, rzędną platformy roboczej (poziomu roboczego), zagłębienie poniżej poziomu roboczego, długość kolumny, oraz – ewentualnie dodatkowo ilość zużytego do tzw. doziarniania kruszywa.

2. Badanie jakości cementogruntu – materiału kolumny (w minimum 1 kolumna na każde 50 wykonanych).

3. Kontrole liczby i położenia wykonanych kolumn. Po wykonaniu - należy skontrolować liczbę i położenie kolumn. Ze względu na to, że kolumny są elementami

przestrzennego wzmocnienia podłoża pod fundamentem nie wymaga się sporządzenia powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej kolumny. Należy jednak w prosty sposób sprawdzić, czy układ kolumn odpowiada założeniom projektowym. Tolerancja umiejscowienia kolumn wynosi ± 10 cm. W przypadku występowania większych odchyłek należy powiadomić projektanta w celu podjęcia odpowiednich decyzji.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr bieżący) wykonanych kolumn KSS, DSM i VIBRO wraz z pracami towarzyszącymi,
- m² wykonania platformy roboczej, wbicia i wyciągnięcia ścianek szczelnych,
- m³ wymiany gruntu pod wodą, betonowania pod wodą „korca”, wykonanie i rozebranie tymczasowego nasypu przeciążającego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie kolumn wzmacniających podłoża,
- ew. profilowanie podłoża.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wzmocnienia oraz zagęszczenia podłoża metodą formowania kolumn z kruszywa według wymagań specyfikacji technicznej,
- profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu,

- wykonanie platformy roboczej,
- wybudowanie i rozebranie nasypu przeciążającego,
- założenie wgłębnych reperów geodezyjnych,
- założenie powierzchniowych reperów geodezyjnych (po wykonaniu nasypu),
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- wykonanie tymczasowych stalowych ścianek szczelnych o parametrach nie niższych niż profile G-62,
- wykonanie wymiany gruntu pod wodą w obrębie fundamentów, podpór i nasypów przed i za przyczółkami na nasyp piaskowo – żwirowy (parametry gruntu nasypowego: piasek średni, piasek gruby lub pospółka, spełniający warunek: $d_{50} > 0,05$ mm; kruszywo musi być podatne na zagęszczanie wibroflotem, pozbawione frakcji ilowej i zawierające nie więcej niż 5% frakcji pyłowej),
- wykonanie platform roboczych,
- wbicie ścianek szczelnych „traconych” o parametrach nie niższych niż profile G-62,
- wykonanie wzmocnienia wgłębego – kolumn żwirowych KSS (o rzeczywistej średnicy około 60÷80 cm) od poziomu platformy roboczej do rzędnych określonych w projekcie,
- wykonanie wzmocnienia wgłębego – kolumn cementogruntowych DSM –wet.,
- betonowanie pod wodą „korka” betonowego (B15) do rzędnych określonych w projekcie,
- wykonanie wzmocnienia wgłębego VIBRO metodą wibroflotacji (wibroflotem gwarantującym uzyskanie żądanego zagęszczenia nasypu i podłoża,
- obniżenie zwierciadła wody gruntowej wewnątrz wykopów wygrodzonych ściankami szczelnymi – spompowanie wody znad korka,
- geodezyjny pomiar „0”. Dalsze pomiary: dwa razy w miesiącu,
- wykonanie nasypów z gruntu zbrojonego przy przyczółkach,
- wykonanie tymczasowego przeciążenia nasypu – wg opisu w projekcie,
- usunięcie obciążenia przeciążającego nasyp,
- dalsze pomiary geodezyjne (przez cały czas realizacji inwestycji; 1 raz w miesiącu),
- sprawdzenie poziomu platformy roboczej, rodzaju i stanu gruntu,
- sprawdzenie skuteczności wymiany gruntów organicznych na nasyp budowlany,
- kontrola wykonania kolumn KSS,
- kontrola wykonania kolumn DSM,
- kontrola skuteczności wibroflotacji (w środkowych częściach nasypów),
- zainstalowanie reperów geodezyjnych,
- monitoring geodezyjny.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

- | | | |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. | D-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-01.00.00 | Roboty przygotowawcze |
| 3. | D-02.00.00 | Roboty ziemne |
| 4. | D-02.03.01c | Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu na gruncie słabonośnym |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej związanej z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej i obejmują:

- budowę przykanalików z rur PVC-U dwuściennych średnicy 200 mm typu ciężkiego „S” SN8,
- budowę kanałów z rur PP dwuściennych średnicy 300; 400; 500 i 600 mm typu ciężkiego „S” SN8,
- budowę studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych średnicy 1200 mm,
- budowę studzienek ściekowych kanalizacyjnych z kręgów betonowych średnicy 500 mm z osadnikiem bez syfonu,
- montaż separatorów lamelowych o wielkości NG 10/100 i 60/600,
- montaż osadników z kręgów betonowych średnicy 1500 i 2000 mm,
- wykonanie wylotów kanałów do odbiorników wg KPED 02.16.,
- wykonanie drenażu odwadniającego z rur PCV średnicy 13 mm wraz ze studniami drenarskimi z kręgów betonowych średnicy 800 i 1000 mm.
- montaż studni kanalizacyjnych ściekowych i kontrolnych średnicy 315 mm z tworzywa sztucznego,
- wykonanie odcinków prefabrykowanego korytkowego ścieku liniowego,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji deszczowej według zasad niniejszej ST są:

2.1. Rury kanałowe – rury kanalizacyjne z polipropylenu PP i PCV, kielichowe, łączone na uszczelkę gumową. Przyjęto rury rodzaju P, typu ciężkiego „S” SN8 o średnicach 200; 300; 400; 500 i 600 mm.

2.2. Studzienki przelotowe, połączeniowe.

- komora robocza z kręgów betonowych lub żelbetowych średnicy 1200 mm wg PN-EN 13369 i KB1-38.4-3/7/-81, dolna część komory wykonana monolitycznie z betonu hydrotechnicznego klasy C20/25 wg N-EN 206-1 (lub ekwiwalent),
- żelbetowa płyta pokrywowa wg KB1 – 38.4.3/2-69 typ PP-144/60 (lub ekwiwalent),
- wąż kanałowy – żeliwny typu ciężkiego wg PN-H-74051/02,
- stopnie żlazowe – żeliwne wg PN-64/h-74086,
- zaprawa cementowa klasy B8 wg PN-B-14501 – łączenie kręgów oraz płyt prefabrykowanych,
- komin włazowy z kręgów betonowych lub żelbetowych średnicy 0,8 m wg BN-86/8971-08.

2.3. Studzienki ściekowe z prefabrykatów godnie z K.B. 4-4 12.1/5/ typ WU II-A (lub ekwiwalent).

- wpust uliczny żeliwny wg PN-H-74080/01 i PN-H-74080/04,
- kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm z betonu,
- pierścień żelbetowy prefabrykowany o średnicy 65 cm, z betonu wibroprasowanego klasy C15/20 (stal zbrojeniowa ST 0S),
- płyta żelbetowa prefabrykowana grubości 11 cm, z betonu wibroprasowanego klasy C15/20 stal zbrojeniowa ST 0S),
- płyta fundamentowa zbrojna grubości 15 cm z betonu klasy C12/15,
- podsypka z tłuczniem lub żwiru grubości 7 cm,
- cegła kanalizacyjna wg PN-B-12037.

2.4. Izolacja

- bitizol R+P, R+2P,
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,

2.5. Betonowy wylot kolektora wg KPED Karta 02.16

- beton klasy C15/20 według PN-B-06250,
- dyble betonowe,
- stal średnicy 14 mm (krata zabezpieczająca),
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- darnina.

2.6. Separatory lamelowe o wielkości NG 60/600 i NG 10/100

2.7. Osadnik szlamowy \varnothing 2000 mm i $V=5,0 \text{ m}^3$, \varnothing 1500 mm i $V=3,0 \text{ m}^3$

2.8. Drenaż odwadniający:

- rury drenarskie z PCV średnicy 13 mm,
- studnie drenarskie z kręgów betonowych średnicy 800 mm,
- studnie drenarskie zbiorcze z kręgów betonowych średnicy 1000 mm.

2.9. Studnie ściekowe i połączeniowe średnicy 315 mm z tworzywa sztucznego

2.10. Prefabrykowane elementy korytkowego ścieku liniowego w standardzie co najmniej jak Aco Drain.

3. Sprzęt

3.1. Żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton.

3.2. Wyciąg spalinowy – wolnostojący – 0,5 tony.

3.3. Kocioł do gotowania lepiku 50-100 dcm³.

3.4. Betoniarka – wytworzenie zaprawy cementowej.

3.5. Koparka i spycharka – do robót ziemnych.

3.6. Spawarka.

3.7. Pompa wirnikowa spalinowa o wydajności 61÷80 m³/ godz.

3.8. Sprzęt do wykonania przecisku.

4. Transport

4.1. Elementy rurowe – elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2. Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

- 4.3. Włazy kanałowe - przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.
- 4.4. Wpusty żeliwne - skrzynki i ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu – wymagania jak wyżej.
- 4.5. Mieszanka betonowa - transport (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:
- segregacji składników,
 - zmiany składu mieszanki,
 - zanieczyszczenia mieszanki,
 - obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.
- 4.6. Separatory i osadniki - wg zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywania robót

5.2.1. Transport i składowanie materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót.

Miejsca pozyskania elementów kanalizacji deszczowej przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

Składowanie:

- rury kanalizacyjne można składować a przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagani norm odnośnie pozycji składowania,
- kręgi należy składować w pozycji wbudowania, wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m i nacisk przekazywany na grunt poniżej 0,5 MPa,
- włazy i stopnie - odbywać się może na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących,
- wpusty żeliwne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach do wysokości maksimum 1,5 m,

- cegła klinkierowa kanalizacyjna może być składowana na wolnym powietrzu w stosach.
- 5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonania kanalizacji deszczowej.

Projektowana trasa przebiegu powinna być trwale i widocznie oznakować w terenie za pomocą kołków osiowych. Należy ustalić stałe repery.

5.2.3. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” i projektem organizacji ruchu na czas budowy. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).

5.2.4. Wykonanie wykopów pod elementy kanalizacji deszczowej

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu musi być na rzędnej zgodnie z projektem. Przy wykonywaniu wykopu należy przy udziale Inżyniera sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu kanalizacji wg Dokumentacji Projektowej. Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy drewnianej lub metalowej. Napotkanie w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

5.2.5. Wykonanie kanału deszczowego.

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać obowiązujących ‘Warunków technicznych robót budowlano-montażowych cz. II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych’ oraz:

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów tworzyw sztucznych” wydanych 1994 r przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji”.

Do robót montażowych przystąpić po starannym ręcznym przygotowaniu podłoża, wykonaniu podsypek piaszczystych i ław betonowych na odcinkach kanałów przewidzianych do obetonowania. Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe założenie uszczeltek złączy kielichowych, oraz wykonanie uszczelnień przejść przez ściany studzienek.

5.2.6. Wykonanie przykanalików

Włączenie przykanalika do kanału wykonane będzie za pośrednictwem studzienki połączeniowej. Przykanaliki należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową pod względem spadków, trasy, długości oraz kąta włączenia.

5.2.7. Wykonanie studzienek połączeniowych i przelotowych

Studzienki należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (warstwa tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym. Studzienki należy wykonywać w wykopach szerokoprzestrzennych. Elementy studzienek wkładać można ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego do 1,0 tony.

Komorę roboczą wykonać należy z materiałów opisanych w punkcie 2.1. niniejszej ST. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy odbudować i uszczelnić materiałem plastycznym.

Komin włazowy powinien być wykonany z materiałów i w sposób zgodny z wymaganiami BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej, przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spoczniem o największej powierzchni. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051/01 i 02.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Studzienki usytuowane w korpusie drogi powinno mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051/02, w innych przypadkach stosujemy właz typu lekkiego wg PN-H-74051/01.

Stopnie włazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.2.8. Wykonanie studzienki ściekowej

Wykonywane studzienki ściekowe powinny być wpustem żeliwnym ulicznym z osadnikiem. Lokalizacja studzienek wynika z Dokumentacji Projektowej.

Konstrukcja i sposób wykonania studzienki ściekowej zamieszczony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonym symbolem KB.4.-4.12.1/5/ typ WU II-A.

Regulację wysokości osadzenia na studziencie można wykonać poprzez wykonanie podmurówki z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej lub na mokro.

5.2.9. Wykonanie izolacji

Elementy betonowe wykonanej izolacji deszczowej zabezpiecza się z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie bitizolem.

Studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie bitizolem R oraz trzykrotnie posmarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco wg PN-C-96177.

5.2.10. Wykonanie betonowego wylotu kanału do odbiornika.

Betonowy wylot do kanału do rowu należy wykonać z betonu klasy C15/20 o kształcie i wymiarach jak w KPED Karta 02.16.

5.2.11. Zasyпка wykopów

Wykonany kanał należy obsypać piaskiem (piaski grube i średnie dobrze uziarnione). Obsypkę ochronną należy wykonać do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Wskaźnik zagęszczenia obsypki I_s według próby Proctora wynosi 92%.

Powyżej zasypkę prowadzić gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem dla uzyskania $I_s=1,0$.

5.2.12. Montaż separatorów i osadników

Separatory i osadniki posadzić na podsypce piaskowej grubości 20 cm i płycie fundamentowej grubości 20 cm wykonanej z betonu B20. Montaż separatorów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 2 niniejszej ST.

6.2. Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-B-10735. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego kanału kanalizacji deszczowej, ścieku i drenażu – 1 szt. studzienki ściekowej, studni połączeniowej, wylotu kanałów, separatora i osadnika.

Ogólne zasady obmiaru robót podane są w ST D-M.0.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST D-M.0.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-B-10735.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonywania poszczególnych elementów kanalizacji deszczowej,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i rozebranie umocnienia stromych ścian wykopów,
- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- przygotowanie podłoża,
- odwodnienie wykopów (montaż drenażu odwadniającego wraz ze studniami),
- wykonanie fundamentu z ustawieniem i rozebraniem deskowania oraz pielęgnacja betonu,
- wykonanie kanału deszczowego,
- wykonanie przykanalików,
- wykonanie studzienek połączeniowych, przelotowych,
- wykonanie studzienek ściekowych,
- wykonanie ścieku liniowego,
- wykonanie izolacji, studzienek i przykanalików, wszystkich elementów betonowych na styku z gruntem,
- montaż separatorów i osadników,
- wykonanie betonowego wylotu kolektora,
- wykonanie próby szczelności kanałów,
- zasypywanie kanalizacji z zagęszczeniem,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu z wykopów,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych uzgodnień i odbiorów z przyszłym użytkownikiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-01070	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-B-10735	Kanalizacja/ Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
BN-83/8971-06	Rury i kształtki becznieniowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 13369	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-H-74051/02	Włazy kanałowe klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-H-74080/04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
KB.4-3.3.1.10(1)	Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg 1983 r.
KB.1.-22.26.(6)	Kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.

Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

KPED – Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.01.01

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM
I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta gruntowego wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu koryta gruntowego wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod nawierzchnię i obejmują:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

Sprzęt mechaniczny do wykonania i profilowania i zagęszczenia koryta ziemnego pod nawierzchnię podano w ST D.02.01.01.

4. Transport

Grunt na odkład transportowany będzie jak w ST D.02.01.01.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2.2. Wykonanie koryta

Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostatecznie profilowanie należy wykonać ręcznie.

Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko (odkład) Wykonawcy.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.3 i 5.2.4.

5.2.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidziany do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy p.5.2.5.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany zgodnie z projektem.

5.2.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tabelicy p.5.2.5.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średniospoistych $+0\%$ do -2% .

5.2.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00

Wymagany I_s w wykopie pod warstwą ulepszanego podłoża wynosi 0,97. Ruch bardzo ciężki występuje na drodze głównej, natomiast na drogach gminnych oraz zjazdach ruch mniejszy od ciężkiego.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowaniem wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m ²)przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2.	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	jw.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu – badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

W przypadku , gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże , kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Minimalny moduł odkształcenia przy użyciu płyty o średnicy 30 cm 120 MPa dla KR3-6 i 100 MPa dla KR1-2.

6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża

6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4. i 6.1.

6.2.2. Cechy geometryczne

6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.2.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

6.2.2.5. Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.2.6. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione

przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,
- mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podziały, nazwy i określenia.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych. GDDP, Warszawa 1992, Wydanie I.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

- a) oczyszczenie i skropienie niebitumicznych i bitumicznych warstw konstrukcyjnych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 'Wymagania ogólne'.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia wg zasad niniejszej ST jest:

2.1. Rodzaj materiału

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji jest – szybkorozpadowa kationowa emulsja niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-65. Liczbą 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Właściwości drogowe emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

Oznaczenia	Klasa	
	Szybkorozpadowa	
Badanie właściwości	K1 65	Metoda badań wg
Zawartość lepiszcza, %	63-67	punkt 5.2
Lepkość wg Englera, °E	> 6	punkt 5.4
Jednorodność, % Ø 0,63 mm	< 0,10	punkt 5.6
Jednorodność, % Ø 0,16 mm	< 0,25	punkt 5.6
Sedymentacja, %	≤ 5,0	punkt 5.8
Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	punkt 5.9
Indeks rozpadu, g/100g	< 90	punkt 5.10

Metody badań podano w punktach jw. opisane są w Informacjach, Instrukcjach – Zeszyte N 60 Serii; ‘Informacje i Instrukcje’ wydanym przed IBDiM – Warszawa 1999 pt. „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.

Wskaźnik pH emulsji kationowej do skrapiania podłoża zawierającego cement jako spoiwo powinien być większy od 4,0.

2.2. Składowanie emulsji

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

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

Stosowana emulsja musi posiadać Aprobataę Techniczną.

3. Sprzęt

Przy wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- cysternami samochodowymi lub samochodami do przewozu emulsji w beczkach,
- skrapiarka z sterowaniem zapewniająca równomierne skropienie o wymaganej ilości,
- szczotkami mechanicznymi i kompresorem,
- urządzenie myjące wodą pod ciśnieniem.

4. Transport

Emulsje na budowę należy przewozić w samochodach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna

mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lup kompresora. Pozostałe po tej operacji zanieczyszczenia należy usunąć zmywaniem wodą pod ciśnieniem. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

5.2.2. Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-65 podgrzaną do temperatury około 70⁰C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m² po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie -0,5 ÷ 0,7,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej -0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej -0,1 ÷ 0,3.

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

- 8,0 godzin w przypadku stosowania powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólna zasada kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Badanie dokładności sprysku podłoża

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza na odcinku próbnym oraz min. 1 badanie na dziennej działce roboczej wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

6.4. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziła badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² powierzchni oczyszczonej i skropionej. ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbiór robót wg ST D. 05.03.05.

9. Podstawa płatności

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

Cena jednostkowa wykonywania robót obejmuje:

- zakup, transport i rozładunek materiałów i urządzeń,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń
- oczyszczenie i skropienie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999 – „Warunki techniczne; drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99.”

Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP – 5.a. – 551/5/92 z dnia 03.02.1992.

PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.02

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują:

- a) wykonanie podbudowy pomocniczej gr. 20 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm na drodze głównej i drodze zbiorczej,
- b) wykonanie podbudowy zasadniczej gr. 15 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm oraz z destruktu uzyskanego z frezowania, na zjazdach, ciągach pieszo-jezdnych i miejscach postojowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczaniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne obowiązującymi odpowiednimi normami (w szczególności z PN-S-06103 „Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”) i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

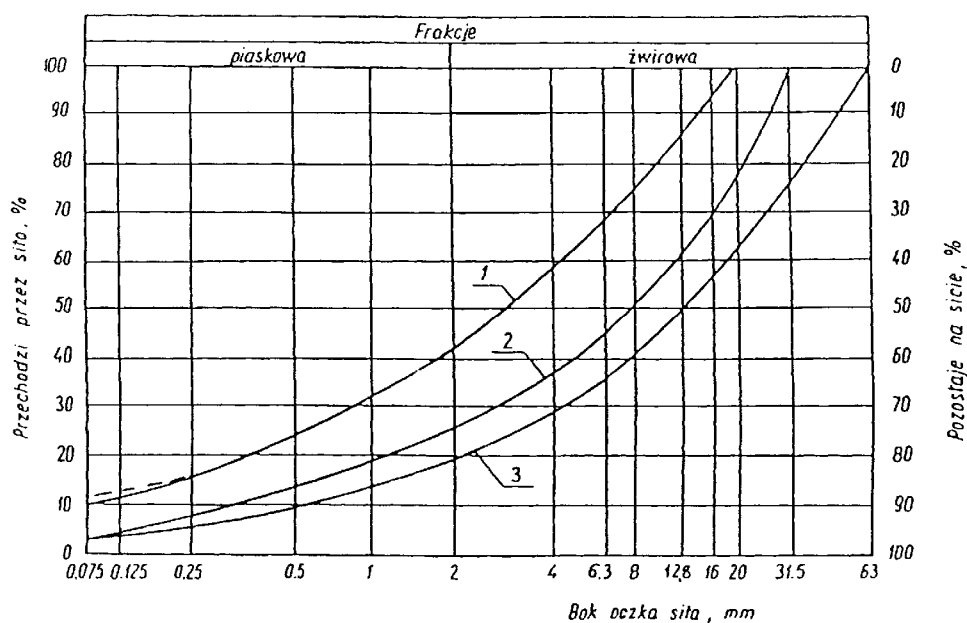
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamień

narzutowy i otoczków oraz destruktu uzyskany z frezowania na budowie. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-B-06714/15 musi leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi.

Krzywa uziarnienia kruszywa musi być ciągłą i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej na sąsiednich sitach. Wymiar największych ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito.



1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (9dolną warstwę)

2.2. Wymagane parametry dla mieszanki kruszywa łamanego wg PN-EN 13242

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kruszywo łamane na podbudowę pomocniczą	Kruszywo łamane na podbudowę zasadniczą	Badania wg
1.	Zawartość pyłów	f_{12}	f_9	PN-EN 933-8;2001
2.	Kategoria tolerancji	GT_{A10}	GT_{A10}	PN-EN 933-1;2000
3.	Wskaźnik kształtu	SI_{40}	SI_{40}	PN-EN 933-4;2001
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż:	$ZO_{dekl} 1$	$ZO_{dekl} 1$	PN-B-06714
5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481	$WP_{dekl} 30-70$	$WP_{dekl} 30-70$	PN-64/8931-01
6.	Współczynnik Los Angeles:	LA_{50}	LA_{35}	PN-EN 1097-2;1998
7.	Nasiakliwość:	$WA_{24} 2$	$WA_{24} 2$	PN-EN 1097-6;2000
8.	Mrozoodporność:	$F_{dekl} \text{ do } 10$	F_4	PN-EN 1367-1
9.	Zawartość siarki całkowitej:	S_1	S_1	PN-EN 1744-1
10.	Wskaźnik nośności $W_{noś}$ mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $Is \geq 1,00$	$N_{dekl} 60$	$N_{dekl} 80$	PN-S-06102

3. Sprzęt

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujący sprzęt:

- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi musi być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Wskazany jest transport samowładawczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie na wcześniej przygotowanym podłożu.

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wskazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Podbudowa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy musi być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciągnięcie 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.

Opracowania receptury można zaniechać w razie dostawy gotowej mieszanki spełniającej wymagania pkt.2.

5.2.3. Przygotowanie mieszanki na warstwę podbudowy

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 materiału. 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 i 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 materiału przekracza wilgotność optymalną, należy materiał osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

5.2.5. Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu jak w punkcie 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 ruchu na czas robót. Rozłożenie mieszanki odbędzie się we wcześniej przygotowanym korycie drogowym przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubości i szerokości warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Podbudowy należy wykonać w dwóch warstwach. Każda powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż $2/3$ rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

5.2.7. Profilowanie rozłożonej warstwy mieszanki

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń 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 przed zagęszczeniem zastąpiona materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.2.8. Zagęszczenie wyprofilowanej warstwy

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Podbudowę z kruszywa łamanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Walcowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Wybór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju kruszywa:

- a) kruszywo o przewadze ziarn grubych tj. takie, którego uziarnienia leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnieniu, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi.

- b) kruszywo z przewagą ziarn drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru dobrego 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.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określanej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej ST.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi wykonać badania gotowej mieszanki przeznaczonej do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonej w niniejszej ST punkt 2.1 i 2.2.

6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w zakresie robót przy budowie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

LP	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na 1 badanie (m ²)
1.	Uziarnienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność kruszywa	2	600
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m ²	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. w pkt. 2.2.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Badanie własności kruszywa

W czasie robót Wykonawca będzie prowadzić badania właściwości kruszywa określone w tablicy p. 6.3. oraz w punkcie 2.1 i 2.2 niniejszej ST. Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem i w obecności Inżyniera. Wyniki badań muszą być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa, obejmują ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.1 i 2.2. Badania pełne należy wykonać także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa musi być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, według PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją + 10% i -20% jej wartości. Wilgotność kruszywa należy badać według PN-B-06714/17.

6.3.3. Badanie zagęszczenia warstwy

Zagęszczanie każdej warstwy musi odbywać się do osiągnięcia zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, według PN-B-04481 (metoda II) lub metodzie ugięć sprężystych. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według PN-S-02205 i nie rzadziej niż raz na 1000 m².

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

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	<u>Podczas budowy:</u> – w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż co 400 m ² , <u>Podczas odbioru:</u> – w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż co 2000 m ² .
2.	Moduł odkształcenia	Co najmniej w dwóch przekrojach na każde 2000m
3.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
4.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
5.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łata 4 m
6.	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
7.	rzędne	Co 25 m
8.	Ukształtowanie osi w planie*	Co 100 m

* - dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy

wykonać w punktach głównych łuków poziomych; na początku i końcu każdej krzywej przejściowych oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca musi mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu w punktach wybranych losowo.

Dopuszczalne odchylenie do projektowanej grubości podbudowy z kruszywa łamanego nie powinno przekraczać;

- dla podbudowy pomocniczej; +10%, -15%,
- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych

Maksymalne ugięcia lub minimalne moduły odkształcenia w zależności od wskaźnika zagęszczenia i projektowanego wskaźnika nośności zawarto w poniższej tabeli.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku Wnoś nie mniejszym niż %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż;	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
		od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
80	1,0	80	140
60	1,0	60	120

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy z kruszywa łamanego

a) Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4.

Nierówność poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać:

- 13 mm - dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm - dla podbudowy pomocniczej.

b) Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tablicy w

punkcie 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

c) Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: -1 cm i +0 cm dla podbudowy zasadniczej i -2 cm i +0 cm dla podbudowy pomocniczej.

d) Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

e) Szerokość podbudowy

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

6.5. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziło badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożonej i zagęszczonej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup, dostarczenie materiałów i sprzętu niezbędnych do wykonania podbudowy,

- wytworzenie mieszanki kruszywa,
- mechaniczne rozłożenie materiału warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- środki zaradcze chroniące podbudowę przed pogorszeniem się jakości i niekorzystnym wpływem wody i sprzętu wykonawczego,
- wykonanie pomiarów i badań.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-EN 933-1;200	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-EN 933-4;2001	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-B-06714/17	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-EN 1367-1;1999	Kruszywo mineralne. Badania metodą bezwzględna.
PN-B-06714/26	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/42	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-EN 13242;2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowego.
PN-EN 1097-6;200	Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1744-1;1998	Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-2;1998	Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 933-8;2001	Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.05.01

**ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU
STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 i obejmują:

- wykonanie ulepszanego podłoża grubości 15 cm i $R_m=2,5$ MPa z gruntu stabilizowanego cementem metodą mieszania na miejscu pod podbudowę pomocniczą z kruszywa łamanego na drodze głównej.

1.4. Określenie podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
- 1.4.2. Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- 1.4.3. Podłoże gruntowe ulepszone cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2.2. Cement

Należy stosować cement klasy 32.5 portlandzki (CEM I), portlandzki z dodatkami (CEM II) lub hutniczy (CEM III) wg PN-EN 197-1: 2002. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN197-1: 2002

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
		16
		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	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1: 1996; PN-EN 196-2: 1996; PN-EN 196-3: 1996; PN-EN 196-6: 1996.

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. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowany 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.2.6 tablica 3.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej: d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż;	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	Od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty z granicy płynności od 40 do 60% i wskaźniku plastyczności od 15 do 30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych 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,
- 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-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 lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatności wody do stabilizacji gruntu cementem.

2.5. Dodatki ulepszająca

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Grunty stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	Po 28 dniach	
1	Ulepszone podłoże	Od 1,6	do 2,5	0,6

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- mieszarki jedno lub wielowirnikowe,
- rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpyłne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiwa,
- przewoźne zbiorniki na wodę z możliwością kontrolowanego dozowania wody.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Ulepszone podłożę z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłożę jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5⁰C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożę gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D. 04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszanego 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 metrów.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu ulepszanego podłoża 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 tabelicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p.2.6 tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej dla ulepszanego podłoża wynosi 8%.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabelicy 3.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejęciowych lub jednoprzejęciowych 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 beczkowiezów 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 przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i 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 głębokość, 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 90 minut.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować o 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. Zagęszczanie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w ST.

Zagęszczanie ulepszanego 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 niższej 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.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i ST.

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 wykonane na koszt Wykonawcy.

5.7. 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 spoiną roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia 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 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.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną 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 z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.9. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstw 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 warstwy.

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 ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 Inżyniera 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 ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 1.

Tablica 1.

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 spoiwami		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4	Zagęszczenie warstwy		
5	Grubość ulepszanego podłoża		
6	Wytrzymałość na ściskanie <ul style="list-style-type: none"> – 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	400 m ²
		6 próbek	
		3 próbki	
7	Mrozoodporność ²⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	

8	Badanie spoiwa: – cementu, 9 – wapna, 10 – popiołów lotnych, 11 – żużła granulowanego	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie
9		
10		
11		
12	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
13	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej aminie rodzaju gruntu lub kruszywa

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych.
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem cementu. Uziarnienie lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa 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 rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.3.6. Grubość warstwy

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.

6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki 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. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.9. Badanie cementu.

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

6.3.10. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008.

6.3.11. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.4. Wymagania dotycząca cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej ulepszonego podłoża

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 warstwy	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 ulepszonego podłoża

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

Na jezdniach bez krawężników szerokości 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.

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 warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie 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 warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę 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 ulepszonego 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 Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z gruntów stabilizowanych cementem.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- zakup, dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- dostarczenie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wymieszanie gruntu rodzimego ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzanie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

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-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.

PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu wapniowego.

PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.

PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.

PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłożą przez obciążenie płytą.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jak podłoża nawierzchni podatnych.

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.06.02

45233000-9

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO C16/20

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego w związku z budową Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1. jako zakresu na zgłoszenie.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C15/20 grub. 24cm na zatokach autobusowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C16/20 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C16/20 przy $R_m = 20$ MPa), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_m).

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.6. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.7. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.8. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.9. Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca grunty niespoiste, określona wg wzoru $U = d_{60} : d_{10}$, gdzie d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.2.2. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopieczowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 12522.

2.2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2.4. Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium.

2.2.5. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.6. Stal zbrojeniowa

W przypadku przewidywania zbrojenia płyt betonowych, stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997.

2.2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

2.2.8. Beton

Zawartość cementu w 1m³ zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C16/20. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyższej.

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 5% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,

- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Technologia i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- 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 itd.

5.3.2. Przygotowanie podłoża

Grunty na podłożu powinny być jednorodne i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami SST D-04.01.01.

Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom SST D-02.00.00.

Rzędne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzędnych projektowanych, odchyłeń większych niż ± 2 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (wg PN-S-96014:1997):

- a) w górnej warstwie do głębokości 20 cm - co najmniej 103% zagęszczenia uzyskanego w laboratorium metodą I lub II,
- b) w warstwie niższej do głębokości 50 cm - co najmniej 100% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej,
- c) w nasypach wyższych niż 50 cm: w warstwie dolnej poniżej 50 cm - co najmniej 100% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej.

W przypadku występowania w podłożu gruntów piaszczystych równouziarnionych (o wskaźniku różnoziarnistości nie większym niż 5) należy je doziarnić albo ulepszyć cementem lub aktywnymi popiołami lotnymi.

5.4. Układanie mieszanki betonowej

5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbné zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się 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.

5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni na zatokach autobusowych.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania ślizgowego (przesuwne), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwając się formuje płytę podbudowy, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym, bez stosowania prowadnic.

5.4.5. Zbrojenie płyt

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje zbrojenie płyt w przypadkach spodziewanych nierównomiernych osiadań podłoża (np. na nasypach przy mostach, wiaduktach, nad przepustami lub wykopami kanalizacyjnymi), to rozmieszczenie, długości, średnice i rodzaje stali powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i punktu 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

5.4.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

5.4.7. Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, dzieląc podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1.

W podbudowie zatok wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pozorne co 4m. Dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie spoin zalewami na gorąco lub masami na zimno.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie

przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać 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 z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą.

5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym siedem dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po zakończeniu pielęgnacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tab. 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałów, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej zmianie materiału	wg pkt. 2 i 5
2	Badania w czasie robót		
	- rzędne podłoża gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	- zagęszczenie podłoża gruntowego	w 3 przekrojach na każdej działce roboczej	wg 5.3.2
	- konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.2.9
	- wytrzymałość betonu na ściskanie	raz dziennie	wg 2.2.9
	- zgodność ułożenia zbrojenia	1/5 liczby płyt	wg dokumentacji projektowej
3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy		
	- grubość podbudowy	raz na każde 2000m długości odbieranego odcinka	odchyłka grubości ± 1 cm, nasiąkliwość wg PN-S-96014:1997 i pkt. 2.2.9
	- nasiąkliwość betonu w podbudowie		
	- mrozoodporność betonu w podbudowie	na próbkach badanej nasiąkliwości	wg PN-S-96014:1997
	- szerokość podbudowy	10 razy na 1 km 1 raz na zatoce	odchyłka szerokości ± 5 cm
	- równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych	prześwity między łątą a powierzchnią ≤ 12 mm
	- spadki poprzeczne	jw.	odchylenia $\pm 0,5\%$ spadków zaprojektowanych
	- rzędne wysokościowe podbudowy	na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy	odchylenie ± 10 mm od rzędnych zaprojektowanych
	- równość podbudowy w profilu podłużnym (badania planografem lub łątą 4-metrową)	w dziesięciu miejscach na każde 1000 m długości odcinka	nierówności ≤ 12 mm
	- ukształtowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych łuku dla autostrad i dróg ekspresowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej ≤ 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5cm dla pozostałych dróg
- rozmieszczenie i wypełnienie szczelin	w dwóch miejscach losowo wybranych na każde 2000 m długości odcinka	ogłędziny zgodności z dokumentacją projektową	

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- pielęgnacja podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie normy

1. PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 934-2: 1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
3. PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

ZAŁĄCZNIK 1

ZASADY WYKONYWANIA PODBUDOWY Z BETONU CEMENTOWEGO

(W. Dębski: Mały poradnik drogowca, WKiŁ 1974

i E. Skaldawski: Podbudowy nawierzchni drogowych, WKiŁ 1979,

S. Rolla: Kontrola techniczno-ekonomiczna robót drogowych, WKiŁ 1967)

1.1. Cechy podbudowy

Podbudowa z betonu cementowego należy do konstrukcji sztywnych. Ziarna kruszywa po związaniu cementu i stwardnieniu betonu są tak silnie ze sobą spojone, że ich żadne wzajemne przesunięcia nie są możliwe. W związku z tym, podbudowa z betonu cementowego rozkłada ciśnienie na duże powierzchnie i może być stosowana na słabszym, o małej nośności podłożu.

Podbudowę z betonu cementowego stosuje się zwykle do wykonania warstwy (lub warstw) nośnych nawierzchni o ruchu ciężkim oraz przy wykonywaniu podbudów pod nawierzchnię parkingów i placów postojowych.

1.2. Grubość podbudowy

Orientacyjną grubość podbudowy z betonu cementowego, przyjmuje się zwykle 10, 25 cm, np. na podłożu niewysadzinowym, dla ruchu lekkiego 10cm, ruchu średniego 12 cm, ruchu ciężkiego 15 cm, a na podłożu wysadzinowym, dla ruchu lekkiego 15 cm, ruchu średniego 20 cm, ruchu ciężkiego 25 cm.

1.2. Klasa betonu

W podbudowie zaleca się stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C16/20, a w przypadkach szczególnych można stosować beton o klasie wyższej.

Mieszanke betonową wytwarza się z kruszywa naturalnego, łamanego kamiennego i żuźlowego lub mieszaniny tych rodzajów kruszyw, cementu i wody. Skład mieszanki betonowej może być różny w dość szerokich granicach, zależnie od rodzaju kruszywa, klasy cementu i żądanej konsystencji.

Orientacyjny skład mieszanki betonowej klasy C16/20 na podbudowę o konsystencji gęstoplastycznej.

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Zawartość w 1 m ³ mieszanki betonowej
1.	Cement portlandzki klasy 32,5	t	0,23 ; 0,35
2.	Kruszywo	m ³	0,70 ; 1,30
3.	Woda	m ³	0,15 ; 0,25

1.3. Szczeliny w podbudowie

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1. Odstęp między szczelinami może wynosić 5 , 6m, z tym że między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6m.

W podbudowie betonowej wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i szczeliny skurczowe pozorne. Pełne szczeliny skurczowe wykonuje się na styku świeżo układanych płyt z płytami już poprzednio wykonanymi, szczeliny skurczowe pozorne - pomiędzy płytami układanymi w tym samym czasie. Mogą występować też szczeliny konstrukcyjne, wykonywane na całej wysokości przekroju płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej, takimi jak: krawężniki, studzienki kanalizacyjne, telefoniczne lub energetyczne. W osi podbudowy szerszej niż 6 m wykonuje się zwykle szczelinę podłużną.

Przy przewidywanym przykryciu podbudowy asfaltową warstwą ścierną nie zaleca się wypełniać szczelin masą zalewową, gdyż rozmiękną one w czasie rozkładania mieszanki asfaltowej jezdni i zostaną uszkodzone już w czasie wałowania warstwy.

Przykłady konstrukcji szczelin przedstawiono na rysunku 1.1.

1.4. Układanie warstwy ścierną nawierzchni na podbudowie

Na podbudowie z betonu cementowego najczęściej układa się warstwę ścierną z mieszanek mineralno-asfaltowych oraz stosuje się niekiedy taką warstwę z betonu cementowego.

Warstwę ścierną można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

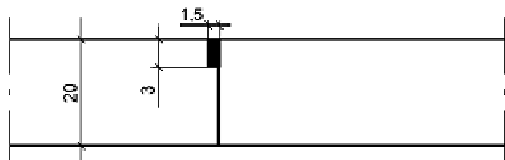
Powierzchnia betonu podbudowy może mieć drobne nierówności, zapewniające dobrą przyczepność do asfaltowej warstwy jezdnej. W celu zabezpieczenia asfaltowej warstwy jezdnej przed pękaniem nad szczelinami podbudowy, zaleca się stosować niezbyt długie płyty betonowe (np. 5 ; 6m) i grubość warstwy jezdnej co najmniej 8cm.

Jeśli szczeliny w podbudowie wypełniono zalewą, to istnieje możliwość pęknięcia później ułożonej asfaltowej warstwy ścierną. Można temu częściowo zapobiec np.

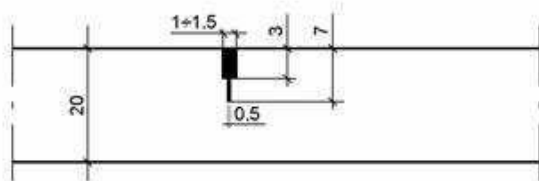
smarując podbudowę wapnem gaszonym lub układając pasek papy na szerokości po 15cm z każdej strony szczeliny.

Rys. 1.1. Przykłady konstrukcji szczelin w podbudowie z betonu cementowego
(wymiary w cm)

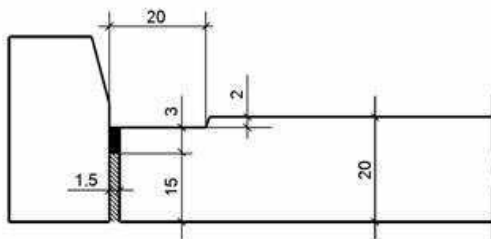
Szczelina skurczowa pełna



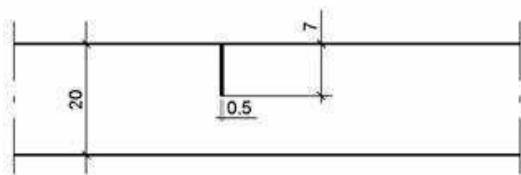
Szczelina skurczowa pozorna



Szczelina przy krawężniku



Szczelina nacięta w podbudowie (bez wypełnienia),
na której będzie ułożona warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej



SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.07.01

PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem podbudowy z betonu asfaltowego w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu podbudowy z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe i obejmują:

- a) wykonanie podbudowy grubości 10 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm pod nawierzchnię drogi głównej,
- b) wykonanie podbudowy grubości 7 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm pod nawierzchnię drogi zbiorczej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i ST D.05.03.05/a.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót 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. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Asphalt

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

2.3. Wypełniacz

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

2.4. Kruszywo

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

3. Sprzęt

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

4. Transport

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem (lecz nie krótszym niż 30 dni), Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej ST,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – zeszyt 48 IBDiM Warszawa 1995,
- normy:
- BN-73/6771-03 – projektowanie mas betonu asfaltowego,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelicy 1. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań stabilności i osiadania wg metody Marshalla, modułu sztywności oraz odporności na koleinowanie. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 2.

Wykonane podbudowy z betonu asfaltowego winny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tablica 1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Lp.	Wymiary oczek (przechodzi przez sito) [mm]	KATEGORIA RUCHU	KATEGORIA RUCHU
		1 ÷ 2	3 ÷ 6
Mieszanka mineralna o uziarnieniu 0/25 mm			
	31,5	100	100
	25,0	87 ÷ 100	87 ÷ 100
	20,0	76 ÷ 100	76 ÷ 100
	16,0	66 ÷ 93	66 ÷ 90
	12,8	57 ÷ 86	57 ÷ 81
	9,6	48 ÷ 77	48 ÷ 71
	8,0	42 ÷ 71	42 ÷ 65
	6,3	36 ÷ 64	36 ÷ 58
	4,0	27 ÷ 53	27 ÷ 47
	2,0	19 ÷ 40	19 ÷ 35
	frakcji > 2 mm	60 ÷ 81	(65 ÷ 81)
	0,85	12 ÷ 28	12 ÷ 24
	0,42	8 ÷ 20	7 ÷ 18
	0,30	6 ÷ 17	6 ÷ 15
	0,18	5 ÷ 13	5 ÷ 12
	0,15	5 ÷ 12	5 ÷ 11
	0,075	4 ÷ 8	4 ÷ 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej % m/m		3,8 ÷ 4,8	3,0 ÷ 4,7

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych badania na próbkach Marshalla.

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1 ÷ 2	Kategoria ruchu KR 3 ÷ 6
1	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa, po 1 godzinie, +40 °C [MPa]	nie wymaga się	≥ 18,0
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C *[kN]	≥ 8	≥ 11,0
3	Odształcenie próbek jw. [mm]	1,5 ÷ 4,0	1,5 ÷ 3,5
4	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,0 ÷ 8,0	4,0 ÷ 8,0
5	Stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem [%]	≤ 75	≤ 72

* zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1 ÷ 6
1.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥ 98
2.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%]	4,5 ÷ 9,0
3	Głębokość koleiny w % w odniesieniu do pierwotnej grubości płyty wg projektu	≤ 8
4	Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie oraz moduł sztywności sprężystej przy pośrednim rozciąganiu wg normy AASHTO T283 nie mniej niż % pierwotnej	70

Badanie L.p.3 wykonuje się przy projektowaniu i z odcinka próbnego, a L.p.4 tylko przy projektowaniu.

5.3. Wytwarzanie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.7. Zarób próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.8. Odcinek próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

5.9.1. Wbudowywanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.9.2. Grubość wykonywanych warstw

- podbudowa grubości 10 cm i 7 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm.

5.9.3. Zagęszczanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Pełne badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 60000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 3000 ton w przypadku lepiszcza.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzonych przez Laboratorium Inżyniera
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 1000 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 1000 Mg	Raz na 2000 ton mieszanki
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	dla każdej dostawy (cysterny)	
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 200 Mg	
5a	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	1 na 400 Mg i przy każdej zmianie	
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie	Raz na 2000 ton mieszanki
11.	Moduł sztywności	Jeden raz na 3000 m ²	Raz na 4000 ton mieszanki
12.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na 1500 m ²	Dwie próbki na 1 km każdej jezdni

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.2 i tabeli 4.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.3 i tabeli 4.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.4 i tabeli 4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 4. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.2. Szerokość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.3. Równość warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
- 2) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04,
- 3) metodę z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tabela:

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,8	≤ 6,7	≤ 9,5

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D : $E (IRI)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie metody równoważnej użycia łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	95%	100%
1	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	≤ 13

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

B. Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	3	4	5
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	-	≤ 18

Wymagania dotyczące równości poprzecznej, powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$. Spadki należy pomierzyć przy pomocy profilografu laserowego lub ultradźwiękowego.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Pomiar wykonuje się na siatce o rozmiarach 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drogach o jezdni węższej niż 10 m sprawdza się rzędne osi podłużnej i krawędzi. Wartości dopuszczalnych odchyłeń w stosunku do rzędnych projektowanych określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Podbudowa zasadnicza	- 1 cm, + 0 cm

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.7. Grubość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego,
- wykonanie zarobu próbnego,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup, transport i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie betonu asfaltowego bazując na recepcie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,

-
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
 - przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
 - mechaniczne/ręczne ułożenie mieszanki,
 - mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
 - wykonanie złączy,
 - zabezpieczenie krawędzi,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
 - uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

Jak w ST D.05.03.05/a.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.08.01

WYRÓWNIANIE PODBUDOWY BETONEM ASFALTOWY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyrównania istniejącej nawierzchni betonem asfaltowym w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wyrównania istniejącej nawierzchni betonem asfaltowym i obejmują.

- wyrównanie istniejącej nawierzchni betonem asfaltowym o uziarnieniu 0/8 mm przy grubości wyrównań określonej w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Jak w ST D.05.03.05/a

3. Sprzęt

Jak w ST D.05.03.05/a

4. Transport

Jak w ST D.05.03.05/a

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ułożenie warstwy wyrównania z betonu asfaltowego będzie stanowić:

- istniejąca warstwa bitumiczna po frezowaniu i nawierzchnia po recyklnigu,

Podłoże pod ułożenie warstwy wyrównania powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych". Wszystkie powierzchnie styku betonu asfaltowego z krawężnikami, studniami i innymi urządzeniami winny być oczyszczone i posmarowane asfaltem.

5.3. Opracowanie recepty i wytworzenie betonu asfaltowego wg ST D.05.03.05/a

5.4. Wbudowanie mieszanki

A. Warunki ogólne wg ST D.05.03.05/a

B. Grubość układanych warstw

- określa Dokumentacja Projektowa.

5.5. Układanie mieszanki wg ST D.05.03.05/a

5.6. Zagęszczanie mieszanki wg ST D.05.03.05/a

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Kontrola jakości robót wg ST D.05.03.05/a

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 tona wyrównania istniejącej nawierzchni bitumicznej betonem asfaltowym.

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Zasady odbioru robót jak w ST D.05.03.05/a

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup, transport i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie betonu asfaltowego bazując na receptie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne/ręczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

Jak w ST D.05.03.05/a

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05/a

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO
-WARSTWA WIĄŻĄCA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują:

- wykonanie warstwy wiążącej grubości 8 i 10 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Asfalt

Należy zastosować asfalt drogowy D 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591: 2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35 - 50
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50 - 58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-5

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny spełniający wymagania normy PN-EN 13043;2004.

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywo łamane granulowane wg normy PN-EN 13043;2004.

Tablica 2. Wymagania klasowe dla grysów.

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu 3 – 6
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (*) zgodnie z PN-B-06714. 12:	25
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:	
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa zgodnie z PN-B-06714, 18, %, nie więcej niż:	1,5 1,2
	- dla frakcji 4,0-6,3 mm,	
	- dla frakcji powyżej 6,3 mm.	
3.	Odporność na działanie mrozu zgodnie z PN-B-06714. 19, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu zgodnie z PN-B-06714 wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10

(*) – ścieralność grysu granitowego nie może przekraczać 35% a po 1/5 pełnej liczby obrotów 30%.

Tablica 3. Wymagania gatunkowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu 3 – 6
1.	Skład ziarnowy zgodnie z PN-B-11112:1996: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - grys 6,3 / 20,0 mm; - grys 2,0 / 6,3 mm; b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - grys 6,3 / 20,0 mm; - grys 2,0 / 6,3 mm; c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - grys 6,3 / 20,0 mm; - grys 2,0 / 6,3 mm; d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 2,0 85 80 10 15 8
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych zgodnie z PN-B-11112:1996. 48, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Zawartość ziaren nieforemnych zgodnie z PN-B-11112:1996. 16, % masy, nie więcej niż:	25

Tablica 4. Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobnego (granulowanego).

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Kruszywo drobne
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65	65
3.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
4.	Zawartość frakcji 2,0 / 4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów (nie dotyczy warstwy ścieralnej).

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

3.2.1. Wytwórnia stacjonarna

Wytwórnia winna zapewnić ciągłą produkcję betonu asfaltowego w granicach tolerancji recepty roboczej. Wytwórnia winna być wyposażona i pracować w taki sposób aby dozowanie gorącego kruszywa, wypełniacza i lepiszcza było dokonywane automatycznie. Wydajność otaczarki powinna być zgodna z wydajnością układarki i technologią układania betonu asfaltowego. Mogą być stosowane otaczarki o ruchu cyklicznym wyposażone w:

- dozowanie wstępne (przynajmniej 5 dozowników),
- podajniki taśmowe,
- bęben suszący,
- instalację odpylającą,
- elewator gorący,
- zestaw sit wibracyjnych,
- zbiornik na gorący materiał,
- system ważąco-mieszający w pełni zautomatyzowany, dozowanie wszystkich składników wyłącznie wagowe.
- mieszalnik,
- silos na pyły z odzysku,
- elewator wypełniacza,
- podajniki ślimakowe,
- zbiornik na gotowy materiał z izolacją termiczną,
- pompy do podawania asfaltu,
- sterowanie komputerowe procesu produkcji,
- zbiorniki na asfalt i wypełniacz oraz osobne zasieki o umocnionym dnie dla każdego rodzaju kruszywa o pojemności wystarczającej na 7 dni produkcji,

bądź o ruchu ciągłym wyposażone w:

- zestaw dozowania dla kruszywa zimnego z dozowaniem wagowym na wszystkich dozownikach (co najmniej 5),
- system zabezpieczający od przenikania nadziarna do suszarki,
- bęben susząco-mieszający,
- system wtrysku asfaltu z przepływomierzem,
- system kontroli przepływu powietrza do bębna i zbiornika pyłu,
- systemy regulacji temperatury mieszania, podawania lepiszcza,
- zasobniki na gotową mieszankę mineralno-bitumiczną,
- sterowanie komputerowe procesem produkcji.

3.2.2. Układarki do betonu asfaltowego

Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.

3.2.3. Skrapiarki

Skrapiarka typu jak w Specyfikacji ST D.04.03.01 winna być typu ciśnieniowego z termicznie izolowanymi zbiornikami. Użycie skrapiarki o grawitacyjnym podawaniu lepiszcza jest zabronione. Skrapiarka winna zapewnić jednolitość spryskiwania na całej szerokości warstwy przy wydajności od 0,15 do 2,0 kg/m² pod ciśnieniem od 4,5 do 13,4 kg/ m². Skrapiarka winna być wyposażona w system grzewczy, mierniki temperatury, oraz skalibrowane układy pozwalające na prawidłowe dozowanie lepiszcza.

3.2.4. Sprzęt do zagęszczania

Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości. W każdym przypadku zostaną użyte walce ogumione bądź hybrydowe.

Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

3.2.5. Samochody do transportu mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

4. Transport

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Lepiszczce asfaltowe należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024: 1991.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich umożliwiających rozładunek pneumatyczny zgodnie z „Wytyczne Badań

i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998.

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

Beton asfaltowy winien być transportowany pojazdami jak w punkcie 3.2.5. o czystych skrzyniach ładunkowych i w czasie transportu i oczekiwania na rozładunek zabezpieczony przed nadmierną utratą temperatury jak i wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Użycie środków ułatwiających rozładunek betonu asfaltowego (tj. emulsji, olejów, wody itp.) jest dozwolone pod warunkiem, że ich ilość jest utrzymywana na minimalnym poziomie i wszelkie nadmiary winny być usunięte przed kolejnym załadunkiem. Środki te winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury produkcji i wbudowania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu (lecz nie krótszym niż 30 dni), Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej Specyfikacji,

- zasady projektowania batonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – zeszyt 48 IBDiM Warszawa 1995,
- normy:
 - BN-73/6771-03 – projektowanie mas betonu asfaltowego,
 - wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań stabilności i osiadania wg metody Marshalla, modułu sztywności oraz odporności na koleinowanie. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6. Wykonane warstwy wiążące z betonu asfaltowego winny spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek sit # mm (przechodzi przez sito)	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 do KR 6	
	Uziarnienie mieszanki	
	0/20 mm	
31,5		
25,0		100
20,0		87÷100
16,0		77÷100
12,8		66÷90
9,6		56÷81
8,0		50÷75
6,3		45÷67
4,0		36÷55
2,0		25÷41
Zawartość ziarn > 2,0 mm		(59÷75)
0,85		16÷30
0,42		9÷22
0,30		7÷19
0,18		5÷15
0,15		5÷14
0,075		4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA % m/m		4,0÷5,5

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych badania na próbkach Marshalla.

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 4
1.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40 °C [MPa]	≥ 17
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60 °C i [kN]	≥ 11
3.	Odkształcenie wg Marshalla w temperaturze 60 °C, mm	1,5 ÷ 4,0
4.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,0 ÷ 8,0
5.	Stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem [%]	≤ 75

Tablica 7. Wymagania wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1 ÷ 6
1.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥ 98
2.	Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni [%]	4,5 ÷ 9,0
3.	Głębokość koleiny w % w odniesieniu do pierwotnej grubości projektu PN-EN 002271284	≤ 5
4.	Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie oraz moduł sztywności sprężystej przy pośrednim rozciąganiu wg normy AASHTO T283 nie mniej niż % pierwotnej	70

5.3. Wytwarzanie

Mieszanek mineralno-bitumiczną produkuje się w otaczarce o mieszaniu ciągłym bądź cyklicznym zapewniających prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Dozowanie składników w urządzeniach dla otaczarek sprecyzowanych w punkcie 3 niniejszej specyfikacji winno być zgodne z receptą.

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

Asfalt winien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić: dla D35/50 150 °C – 170 °C. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej powinna wynosić dla asfaltu D35/50 od 140 °C do 170 °C na wyjściu z otaczarki.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże winno spełniać wymagania ustalone dla warstwy podbudowy zapisane w SST D.04.07.01:

Ponadto powierzchnia podłoża winna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy bitumicznej z betonu asfaltowego, podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Wszystkie powierzchnie styku betonu asfaltowego z krawężnikami, studniami i innymi urządzeniami winny być oczyszczone i posmarowane asfaltem.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z D.04.03.01.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5 °C. Nie dopuszcza się układania w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

W pierwszej kolejności należy wykonać zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-bitumicznej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanka mineralno-asfaltowa do nawierzchni o kat. ruchu
		KR 3 ÷ KR 6
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 1,5
4.	Asfalt	± 0,3

5.8. Odcinek próbny

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

5.9.1. Wbudowywanie mieszanki

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta zgodnie z Dokumentacją Projektową. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością od 2 do 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Dzienna działka winna być skorelowana z wydajnością otaczarek ale nie może być mniejsza niż 500 m.

5.9.2. Grubość wykonywanych warstw

- warstwa wiążąca o grubości 8 i 10 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm.

5.9.3. Zagęszczanie mieszanki

A. Ogólne zasady

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia wykonanej warstwy nie mniej niż 98%. Wskaźnik zagęszczenia co najmniej 98% należy

uzyskać w czasie nie dłuższym niż 15 minut. Zalecane jest kontynuowanie zagęszczania do osiągnięcia wartości tego wskaźnika 100%.

Zabronione są postoje walców na warstwie o temperaturze wyższej od otoczenia

B. Zagęszczenie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa 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 ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim,
- 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 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale od 33 do 50 Hz.

C. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki należy wykonać przez równe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczami i zabezpieczenie listwą przed możliwym uszkodzeniem.

Złącza podłużne winny być wykonane przez ogrzanie promiennikiem podczerwieni a jeżeli Inżynier dopuści przez obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót oraz przy każdej zmianie składnika. Zmiana wymaga opracowania nowej recepty

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Pełne badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 30 000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 1500 ton w przypadku lepiszcza.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzonych przez Laboratorium Inżyniera
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	Raz na 1000 ton mieszanki
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścien i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)	
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg	
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	1 na 200 Mg	
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie	Raz na 1000 ton mieszanki
11.	Moduł sztywności	Jeden raz na 3000 m ²	Raz na 2000 ton mieszanki
12.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na 1500 m ²	Dwie próbki na 1 km każdej jezdni

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.2 i tabelą 9.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg użytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt. 2.3 i tabelą 9.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i Specyfikacji.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru ± 2 °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i Specyfikacji.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 9. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 10.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
- 2) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04,
- 3) metodę z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tabela:

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego $D : E (IRI)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie metody pomiaru równoważnej użyciu łąty i klina, określonych w BN-68/8931-04, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	95%	100%
1	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

B. Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	3	4	5
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

Wymagania dotyczące równości poprzecznej, powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$ I należy pomierzyć przy pomocy profilografu.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Pomiar wykonuje się na siatce o rozmiarach 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drogach o jezdni węższej niż 10 m sprawdza się rzędne osi podłużnej i krawędzi. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Warstwa wiążąca	± 1 cm,

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

Tabela 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 20 m na odcinku jezdni o długości 1 km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Rysunkami
4.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
5.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
6.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
7.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
8.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdej jezdni o długości do 1000 m
9.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
10.	Grubość warstwy	jw.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego w pobliżu robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wytworzenie betonu asfaltowego bazując na recepcie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, krtek ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne/ręczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,

- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.

PN-EN 13043: Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-C-04024: 1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.

PN-C-96170: 1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

PN-C-96173: 1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.

PN-S-04001: 1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Nr 43 Warszawa z dnia 14 maja 1999r.

Zeszyt 56 Wytyczne Bandań I Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych IBDiM Warszawa 1998.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05/b

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO
-WARSTWA ŚCIERALNA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- ułożenie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm na drodze głównej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i ST D.05.03.05/a.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót 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. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Asfalt

Należy zastosować asfalt drogowy D 50/70 dla ruchu KR 1-4 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
			KR 1-4
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	48
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-8

2.3. Wypełniacz

2.3.1. Wymagania dla wypełniacza

Należy stosować wypełniacz podstawowy produkowany ze skał wapiennych drobnoziarnistych lub bezpostaciowych ze starych formacji geologicznych wapienia. Zawartość węgla wapnia (CaCO_3) w skałach powinna być nie mniejsza niż 90%.

Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania wg Zeszytu nr 56 IBDiM Wa-wa:

Tablica 2. Wymagania dla wypełniaczy

Lp.	Cecha materiału	Gatunek	Badania wg pkt. Zeszytu nr 56
		II	
1	2	3	4
1	Zawartość węgla wapnia nie mniej niż [%]:	90	4.5.4.
2	Wilgotność mączki wapiennej, nie więcej [%]	1,5	4.5.1
3	Górna granica wielkości ziarn mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	1,0	4.5.2.
4	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, nie mniej niż, %	70	4.5.2.
5	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie, r, nie więcej niż, %	1,8	4.5.3.
6	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego, nie więcej niż,	0,8	4.5.5.1.
7	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg PiK, nie więcej niż, °C	20	4.5.6.

2.3.2. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw i badań jakościowych jak w p. 2.2.

2.3.3. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza, muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem.

2.4. Kruszywo

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷5.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		klińca	grysu	
1	2	3	4	5
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	40	35	PN-B-06714-42:1979
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż : a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 3,0	2,0 3,0	PN-B-06714-18:1977
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż : a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0	4,0 5,0	PN-B-06714-19:1978
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	10	PN-B-11112:1996 p.3.5.12
5.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż : b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż : c) zawartość nadziarna, nie więcej niż :	4,0 75,0 15,0	2,5 85,0 10,0	PN-B-06714-15:1991
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	0,2	PN-B-06714-12:1976
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	-	30,0	PN-B-06714-16:1978
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26:1978

Tablica 4. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		piasku łamanego	mieszanki drobnej granulowanej	
1	2	3	4	5
1.	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, pow: b) zawartość nadziarna, nie więcej niż :	- 15	15 15	PN-B-06714:15:1991
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż :			BN-64/8931-01

	- dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	65 ¹⁾ 55 40	65 ¹⁾ 55 40	
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12:1976
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26:1978
1) w przypadku wskaźnika piaskowego < 65 o przydatności decyduje badanie materiału pobranego z komory gorącego kruszywa otaczarki				

Tablica 5. Wymagania wobec grysu i żwiru kruszonego z naturalnie rozdrobnione surowca skalnego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		grysu	żwiru kruszonego	
1	2	3	4	5
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35	35	PN-B-06714-42 :1979
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :	2,5	2,5	PN-B-06714-18:1977
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	5,0	5,0	PN-B-06714-19:1978
4.	Zawartość ziarn przekruszonych ^{1/} - nie więcej niż - nie mniej niż	15 -	- 60	PN-S-96025:2000 Załącznik G
5.	Skład ziarnowy -zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż : -zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż : -zawartość nadziarna, nie więcej niż :	2,5 85,0 10,0	2,5 80,0 10,0	PN-B-06714-15:1991
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, ≤:	0,2	0,2	PN-B-06714-12:1976
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż	30,0	-	PN-B-06714-16:1978
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-6714-26:1978
^{1/} ziarno przekruszone – ziarno, którego powierzchnia przełamana stanowi co najmniej połowę powierzchni ziarna				

Tablica 6. Wymagania wobec piasku naturalnego

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla piasku naturalnego	Badania wg
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż c) wskaźnik piaskowy, większy niż	5 15 65	PN-B-06714:15:1991 BN-64/8931-01
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12:1976
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa PN-B-06714-26:1978	

2.5. Środek adhezyjny

Przewiduje się zastosowanie środka adhezyjnego polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamin.

Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobataę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

2.5.1. Wymagania dla środka adhezyjnego

- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym
 - dla bazaltu co najmniej 20%,
- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym w proporcji przewidzianej w recepturze co najmniej 75%,
- zawartość substancji katioaktywnych nie mniej niż 50%,
- odporność na rozpad termiczny – możliwość przechowywania asfaltu w temperaturze 180 °C przez co najmniej 1 dobę.

2.5.2. Warunki stosowania środka adhezyjnego

Środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Układ powinien gwarantować pełne zmieszanie środka z asfaltem.

W przypadku gdy środek adhezyjny jest w postaci łatwotopliwej pasty instalacja dozująca powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania.

2.5.3. Opakowanie, transport i przechowywanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny winien być pakowany w beczki polietylenowe lub blaszane, albo cysterny. Środek należy przewozić w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w cysternach. Środek należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż 40 °C, w miejscu osłoniętym od promieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach.

3. Sprzęt

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

4. Transport

Wymagania odnośnie transportu jak w ST D.05.03.05/a.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem (lecz nie krótszym niż 30 dni), Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
 - doborze optymalnej ilości asfaltu,
 - określeniu jej właściwości i porównania wyników z założeniami projektowymi.
- Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:
- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
 - wytyczne niniejszej Specyfikacji,
 - zasady projektowania batonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – zeszyt 48 IBDiM Warszawa 1995,
 - normy:
 - BN-73/6771-03 – projektowanie mas betonu asfaltowego,
 - wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 1. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań stabilności i osiadania wg metody Marshalla, modułu sztywności oraz odporności na koleinowanie. Próbkki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Wykonane warstwy ścieralne z betonu asfaltowego winny spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek (przechodzi przez sito) [mm]	KATEGORIA RUCHU	
	KR 1-2	KR 3 - 6
	0/12,8 mm	0/12,8 mm
20,0	100	100
16,0	90 ÷ 100	100
12,8	80 ÷ 100	87 ÷ 100
9,6	69 ÷ 100	73 ÷ 100
8,0	60 ÷ 93	66 ÷ 89
6,3	56 ÷ 87	55 ÷ 75
4,0	45 ÷ 76	47 ÷ 60
2,0	35 ÷ 64	35 ÷ 48
Zawartość frakcji grysowej	(36 ÷ 65)	(52 ÷ 65)
0,85	26 ÷ 50	25 ÷ 36
0,42	19 ÷ 39	18 ÷ 27
0,30	17 ÷ 33	16 ÷ 23
0,18	13 ÷ 25	12 ÷ 17
0,15	12 ÷ 22	11 ÷ 15
0,075	7 ÷ 11	7 ÷ 9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej % m/m	5,0 ÷ 6,5	4,8 ÷ 6,5

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych badania na próbkach Marshalla.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR1	KR 3-6
1.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40 °C [MPa]	Nie wymaga się	≥ 16,0
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60 °C i [kN],	≥ 5,5 ²⁾	≥ 11,0 ²⁾
3.	Odkształcenie wg Marshalla w temperaturze 60 °C, mm	2,0 ÷ 5,0	2,0 ÷ 4,5
4.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	1,5 ÷ 4,5	2,0 ÷ 4,0
5.	Stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem [%]	75 ÷ 90	78 ÷ 86

1) próbki zagęszczone 2x50 uderzeń ubijaka

2) próbki zagęszczone 2x75 uderzeń ubijaka

Tablica 9. Wymagania wobec warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	KR 1	KR 3 ÷ KR6
1.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥ 98	≥ 98
2.	Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni [%]	1,5 ÷ 5,0	3,0 ÷ 5,0

5.3. Wytwarzanie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.7. Zarób próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.8. Odcinek próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

5.9.1. Wbudowywanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.9.2. Zagęszczanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Pełne badania powyższych

składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 15000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 750 ton w przypadku lepiszcza.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzonych przez Laboratorium Inżyniera
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	Raz na 500 ton mieszanki
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	dla każdej dostawy (cysterny)	

4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 50 Mg	
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	1 na 100 Mg	
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie	Raz na 500 ton mieszanki
11.	Moduł sztywności	Jeden raz na 3000 m ²	Raz na 1000 ton mieszanki
12.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na 1500 m ²	Dwie próbki na 1 km każdej jezdni

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 4. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.2. Szerokość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.3. Równość warstwy

Opis wymagań jak w ST D.05.03.05/a, a same wymagania zapisano poniżej.

A. Ocena równości podłużnej

Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tabela 11:

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela 12:

Element nawierzchni	95%	100%
1	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	≤ 7

B. Ocena równości poprzecznej

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela 13:

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	3	4	5
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	-	≤ 9

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.7. Grubość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.12. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100% poślizgu opony bezpieczeństwa rozmiaru 5,60Sx13.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela 14.

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	0,52	0,46	0,42	0,37
Pasy włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	0,52	0,48	0,44	-

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego w pobliżu robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wytworzenie betonu asfaltowego bazując na receptie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne/ręczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

Jak w ST D.05.03.05/a.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05/c

**NAWIERZCHNIE Z MIESZANKI
MINERLANO-ASFALTOWEJ Z DODATKIEM GUMY
-WARSTWA ŚCIERALNA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno - asfaltowej z dodatkiem gumy w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno - asfaltowej z dodatkiem gumy i obejmują:

- wykonanie warstwy ścieralnej grubości 3 cm z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/9,6 z dodatkiem gumy (redukującej hałas).

UWAGA:

Zawarte w niniejszej specyfikacji dane i wymagania dotyczące cech mieszanki podane są wyłącznie dla orientacji i są zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM na wykonanie takiej nawierzchni. Oferent może zamiast niniejszej mieszanki zastosować inną redukującą hałas, pod warunkiem, że posiada ona ważną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM, można ją stosować dla dróg kategorii KR4 oraz łączna grubość pakietu warstw bitumicznych nie może być mniejsza od projektowanej, a grubość samej warstwy ścieralnej nie może być większa niż 4 cm. W każdym przypadku, tj. czy zastosuje się zaproponowane rozwiązanie czy inne, nawierzchnia musi posiadać ważną Aprobata Techniczną, a wykonawca musi na odcinku próbnym udowodnić redukcję hałasu co najmniej o 5 decybeli w stosunku do istniejącego klimatu akustycznego, wytwarzanego przez istniejącą nawierzchnię bitumiczną. Badania zostaną przeprowadzone przez niezależną jednostkę badawczą, wyznaczoną przez Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i ST D.05.03.05/a.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót 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. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do cienkiej warstwy ścieralnej nawierzchni z użyciem mieszanki należy stosować:

- asfalt modyfikowany DE 80B,
- wypełniacz mineralny według PN-EN 13043,
- kruszywo łamane granulowane i zwykle według PN-EN 13043 klasy I i II gatunku 1 lub 2,
- żwir i mieszankę według PN-EN 13043 klasy I i II,
- piasek według PN-EN 13043 gatunku 1 i 2,
- granulaty gumowy frakcji od 0 mm do 10 mm.

2.2. Polimeroasfalt

Należy zastosować polimeroasfalt DE 80 B wymagania według TWT – PAD – 97.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1.	Penetracja w 25 ⁰ C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50-110
2.	Temperatura mięknięcia, ⁰ C	PN-EN 1427	53-63
3.	temperatura łamliwości, ⁰ C, nie więcej niż,	PN-C-04130	-13
4.	Ciągliwość w 15 ⁰ C, cm, nie mniej niż,	PN-C-04132	80
5.	Gęstość w 25 ⁰ C, g/ cm ³	PN-C-0404	1,0 - 1,1
6.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, ⁰ C	PN-EN 22592	200
7.	Nawrót sprężysty w 25 ⁰ C, %, nie mniej niż,	TWT-PAD-97	50
Po odparowaniu			
8.	Względna zmiana masy, % mm, nie więcej niż,	BN-70/0537-04	1,0
9.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, ⁰ C, nie więcej niż, - spadek, ⁰ C, nie więcej niż,	PN-EN 1427	6,5 2,0
10.	Zmiana penetracji w 25 ⁰ C - spadek, %, nie więcej niż, - wzrost, %, nie więcej niż,	PN-EN 1426	40 10
11.	Ciągliwość w 15 ⁰ C, cm, nie mniej niż,	PN-C-04132	50
12.	Nawrót sprężysty w 25 ⁰ C, % nie mniej niż,	TWT-PAD-97	50

Wymagania odnośnie temperatur technologicznych

Lp.	Temperatura °C	
	1.	3.
1.	Polimeroasfalt w zbiorniku roboczym	od 160 do 180 ¹
2.	Produkcji mieszanki	od 150 do 180
3.	Transportu i magazynowania	od 160 do 180
4.	Końca efektywnego zagęszczania warstwy nawierzchni	115

¹ Temperatura uwarunkowana wymaganiami wg Aprobaty Technicznej IBDiM dla asfaltu modyfikowanego.

2.3. Wypełniacz

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

2.4. Kruszywo

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

2.5. Granulat gumowy

Wymagania dotyczące granulatu gumowego

Właściwości	Wymagania
Kształt ziarna	Nieregularny
Barwa	Czarna
Uziarnienie, mm	
od 0 do 1	nadziarno do 5%
od 0 do 2	nadziarno do 5%
od 1 do 5	podziarno do 10%, nadziarno do 5%
od 1 do 10	podziarno do 10%, nadziarno do 5%
Wilgotność	do 0,3 %

3. Sprzęt

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

4. Transport

Wymagania odnośnie transportu jak w ST D.05.03.05/a.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie mieszanki

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem (lecz nie krótszym niż 30 dni), Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkiem gumy polega na:

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

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej Specyfikacji,
- normy:
 - PN-S-96025. Drogi samochodowe i Lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
 - BN-73/6771-03 – projektowanie mas betonu asfaltowego,
 - wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Wymagania odnośnie składu mieszanki

Skład	Zawartość %(m/m)
Mieszanka 0/9,6	
Frakcja kruszywa, mm	
od 6,3 do 9,6	od 61 do 87
od 0,075 do 2	od 11 do 34
od 0 do 0,075	od 2 do 5
Zawartość lepiszcza	od 5,6 do 7,0
<u>Uwagi:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - badania zawartości kruszywa należy wykonać wg PN-EN 933-1, badanie zawartości lepiszcza wg PN-67/S-04001, tolerancje zawartości składników mieszanki odnośnie składu zaprojektowanego wg PN-S-96025:2000 - jako optymalną zawartość lepiszcza należy przyjąć wielkość ustaloną podczas projektowania receptury. Zawartość lepiszcza w mieszance waha się w przedziale od 5,6% (m/m) do 7,0% (m/m). - zaleca się stosowanie granulatu gumowego w ilości ustalonej podczas projektowania recepty. Orientacyjna zawartość granulatu waha się w granicach od 4% (m/m) do 10% (m/m) w stosunku do mieszanki mineralnej. 	

Wymagania odnośnie właściwości mieszanki i wykonanej warstwy

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania dla mieszanki W Zależności od kategorii ruchu.
1.	2.	3.	4.
1.	Uziarnienie mieszanki	mm	0/12,8
2.	Zawartość wolnej przestrzeni	% (v/v)	do 16
3.	Spływność wg metody Schellenberga	% (m/m)	< 1,0
4.	Grubość warstwy z mieszanki	cm	3,0
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	≥ 98,0
6.	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie	% (v/v)	do 18
7.	Odporność na okleinowanie w 60°C 10000 cykli - prędkość przyrostu koleiny - względna głębokość koleiny	mm/10000 cykli %	≤ 10 ≤ 7
8.	Wodoodporność – wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR)	%	≥ 90
Uwagi:			
<ul style="list-style-type: none"> - próbki zagęszczane w ubijaku Marshalla, 75 uderzeń na stronę lub w prasie żyratorowej wg NF P 98-252, przy 80 obrotach, - badania właściwości wymienionych w tablicy należy wykonać wg PN-S-04001:1967 oraz procedury wg zeszytu 69. Informacje, instrukcje (ZW – CWG-2006) IBDM 2006, - badanie okleinowania tylko na etapie projektowania składu, - wodoodporność – próbki Marshalla zagęszczone 25 uderzeń na stronę. 			

5.3. Wytwarzanie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

Temperatury w procesie produkcyjnym podano w punkcie 2.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

Warstwa ściernalna może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż 10°C.

5.7. Zarób próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.8. Odcinek próbny

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

5.9.1. Wbudowywanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

Temperatury technologiczne podano w punkcie 2.

5.9.2. Grubość wykonywanych warstw

- warstwa ścieralna grubości 3 cm z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/9,6mm,

5.9.3. Zagęszczanie mieszanki

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Pełne badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 15000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 750 ton w przypadku lepiszcza.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzonych przez Laboratorium Inżyniera
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	Raz na 500 ton mieszanki
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścien i kula)	dla każdej dostawy (cysterny)	
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 50 Mg	
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	1 na 100 Mg	
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	
9.	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance	Jeden raz dziennie	
10.	Spływność wg metody Schelbubenga	Jeden raz dziennie	Raz na 500 ton mieszanki
11.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na 1500 m ²	Dwie próbki na 1 km każdej jezdni
12.	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie	Jeden raz dziennie	
13.	Wodoodporność	Jeden raz dziennie	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a punkt 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 4. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.2. Szerokość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.3. Równość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05b.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.7. Grubość warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego w pobliżu robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wytworzenie mieszanki bazując na recepcie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,

- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne/ręczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

Jak w ST D.05.03.05/a.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.07

NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu lanego w związku z budową Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni ścieku przykrawężnikowego z asfaltu lanego na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie nawierzchni ścieku grubości 5÷7 cm z asfaltu lanego grysowo-zwirowego.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Asfalt lany (AL) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D35 spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [7].

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych podano w tablicy 1.

Asfalty innego rodzaju można stosować, o ile posiadają aprobatę techniczną i są zaakceptowane przez Inżyniera.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego lub zastępczego.

Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyłu z odpylania, popiołu lotnego z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504:1961 [10].

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiatami).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1 jw. jw.
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025:2000 [14]	kl. I, gat.1
5	Piasek łamany wg PN-B-11112:1996 [3]	kl. I, gat. 1
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [10] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [7]	D35
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-97, IBDiM 54/93 [16]	DE 30 A, B, C, DP 30

2.5. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z asfaltu lanego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w BN-80/6775-03/04 [11] lub PN-B-11213:1997 [5].

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania, w zależności od potrzeb, z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyładowczych,
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek,
- taczek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

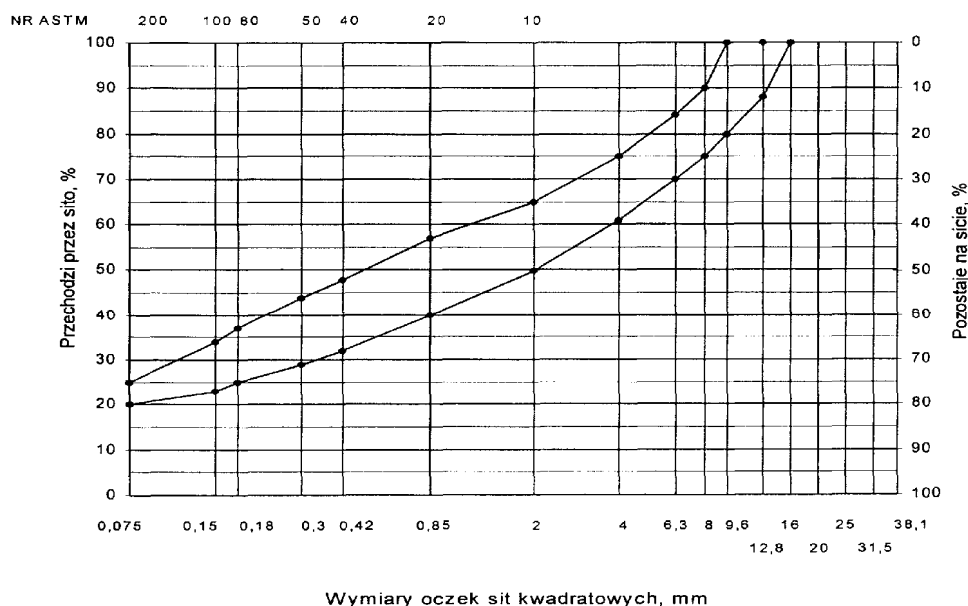
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego podano w tablicy 3.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit # mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM	
	od 0 do 12,8 mm	
Przechodzi przez:		
16,0	100	
12,8	od 88 do 100	
9,6	od 80 do 100	
8,0	od 75 do 90	
6,3	od 70 do 84	
4,0	od 61 do 75	
2,0	od 50 do 65	
zawartość ziarn > 2,0	(od 35 do 50)	
0,85	od 40 do 57	
0,42	od 32 do 48	
0,30	od 29 do 44	
0,18	od 25 do 37	
0,15	od 23 do 34	
0,075	od 20 do 25	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,5 do 8,0	



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AL od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z AL
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm [13]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,4
4	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 12,8 mm	od 2,5 do 3,5
5	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 4,0 mm do 6,3 mm lub od 5,0 mm do 8,0 mm, kg/m ²	od 15,0 do 18,0

5.3. Wytwarzanie asfaltu lanego

5.3.1. Produkcja asfaltu lanego w kotłach produkcyjno-transportowych i kotłach stałych

Asfalt lany można produkować zarówno w kotłach produkcyjno-transportowych jak i w kotłach stałych. Wybór rodzaju kotła zależy od sposobu wbudowania asfaltu lanego w nawierzchnię. Przy wbudowaniu ręcznym znajdują zastosowanie oba typy ww. urządzeń. W przypadku układania zmechanizowanego należy stosować kotły stałe, z uwagi na ich większą wydajność.

Dozowanie asfaltu do kotła produkcyjno-transportowego jak i stałego, powinno być wagowe. Pozostałe składniki (kruszywo, wypełniacz) mogą być dozowane objętościowo przy pomocy odpowiednio wyskalowanych pojemników lub skrzyń (np. skrzynia przyczepy samochodowej podzielona wyskalowanymi przegrodami). Dozowanie objętościowe kruszywa jest kłopotliwe i niezbyt dokładne. Zaleca się dozowanie wagowe wszystkich składników mineralnych przy użyciu automatycznych dozatorów wagowych, szczególnie w przypadku produkcji asfaltu lanego w kotłach stałych.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ± 0,3 % m/m,
- wypełniacz ± 1,0 % m/m,

- kruszywo $\pm 2,5$ % m/m.

Kolejność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt,
- wypełniacz,
- kruszywo (poczynając od najdrobniejszego i kończąc na najgrubszym).

Cykl produkcji asfaltu lanego w kotle stałym i kotle produkcyjno-transportowym jest taki sam. Polega on na ogrzaniu asfaltu do stanu płynnego, a następnie utrzymując go w tym stanie w następstwie ciągłego ogrzewania i mieszania, dozuje się do niego porcjami wypełniacz i porcjami kolejne frakcje kruszywa od najdrobniejszych do najgrubszych, korzystnie ogrzane do temperatury asfaltu. Tempo dozowania wypełniacza i kolejnych frakcji kruszywa dostosowuje się do intensywności odparowania wody z kruszywa.

Proces otaczania uznaje się za zakończony w momencie, gdy nastąpi zanik parowania wilgoci i obniży się przyczepność mieszanki mineralno-asfaltowej do łopatek mieszadła.

5.3.2. Produkcja asfaltu lanego w zespołach do suszenia i otaczania kruszywa (otaczarkach)

Istota produkcji asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt) do wymaganych temperatur, a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Dozowanie kruszywa do mieszalnika otaczarki jest dwustopniowe. Pierwszy stopień to wielokomorowy dozator wstępny (objętościowy), pozwalający na zachowanie prawidłowego (zgodnego z receptą) udziału poszczególnych kruszyw (piasek, kruszywo drobne granulowane, grysy itp.) w mieszance mineralnej.

Drugi stopień to wielokomorowy zasobnik kruszywa gorącego, pozwalający na dozowanie wagowe poszczególnych frakcji mieszanki mineralnej, co zapewnia jej wymagane uziarnienie.

Należy zwrócić uwagę, aby do poszczególnych komór dozatora wstępnego dostawał się tylko jeden rodzaj kruszywa.

Kruszywo drobne (piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane) powinno być składowane pod zadaszeniem, w celu uniknięcia zawilgocenia.

Kruszywo w stanie suchym pozwala na prawidłową pracę dozatora wstępnego (nie zatykają się otwory wysypowe), zmniejszenie zużycia paliwa oraz skrócenie cyklu produkcji.

Mączka mineralna musi być dozowana do mieszalnika w stanie suchym i podgrzanym.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt.

Poszczególne składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane do mieszalnika zgodnie z receptą, z następującą dokładnością:

- kruszywo $\pm 2,5$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- asfalt $\pm 0,3$ % m/m.

Dozowanie ww. składników powinno odbywać się automatycznie.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem D 35 od 165 do 210° C,

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadowaniu do kotła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasku, błota, kurzu, rozlanego paliwa, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

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

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

5.7. Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

5.7.1. Wbudowanie ręczne asfaltu lanego

Asfalt lany wbudowywany jest przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt 3.2.

Dla uzyskania jednakowej grubości układanej warstwy należy stosować odpowiednio wypoziomowane i zamocowane listwy drewniane lub stalowe, posmarowane środkiem przeciwprzylepnym (np. roztwór szarego mydła i gliceryny w wodzie).

Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubłów, taczek) i łopat, substancji pochodzenia naftowego (oleju napędowego, oleju opałowego, paliwa silnikowego itp.). W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łąty. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównać gładzikiem, póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem.

Warstwa ścieralna, bezpośrednio po wykonaniu, powinna być posypana grysem od 2 mm do 4 mm w ilości od 5 kg/m² do 8 kg/m² i zatarta. Zaleca się stosowanie skuteczniejszej metody uszorstnienia warstwy ścieralnej, polegającej na posypaniu gorącej jeszcze warstwy grysem lakierowanym od 2 mm do 4 mm i przywałowaniu go lekkim stalowym walcem gładkim.

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być jednolita, o jednakowej barwie, bez pęknięć i rys.

5.7.2. Wbudowanie mechaniczne asfaltu lanego

Asfalt lany można wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

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

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Wówczas występują tylko złącza poprzeczne, między dziennymi działkami roboczym. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepiane są do obciętej krawędzi przed dalszym układaniem warstwy.

Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 2 do 4 mm, w ilości od 5 kg/m² do 8 kg/m² lub grysem lakierowanym od 2 do 4 mm i przywałowanie lekkim walcem gładkim.

Najlepsze rezultaty daje stosowanie rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtlaczając je w gorącą mieszankę.

Przed oddaniem nawierzchni do ruchu, należy usunąć z niej niezwiązane ziarna grysu.

UWAGA Nawierzchnię z asfaltu lanego o grubości większej niż określono w ST należy układać w dwóch warstwach.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład asfaltu lanego	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001[8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i ST.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy z asfaltu lanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	co 20 m
5	Rzędne wysokościowe warstwy osi podłużnej i krawędzi	co 20 m - na odcinkach prostych co 10 m - na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 20 m
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Penetracja próbki z warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²

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

6.4.2. Szerokość warstwy

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

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [12] lub metodą równoważną nie powinny być większe od podanych poniżej.

- 6 mm dla warstwy ścieralnej układanej mechanicznie,
- 8 mm dla warstwy ścieralnej układanej ręcznie,.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- ± 5 mm - dla warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm,
- + 5 mm - dla warstwy o grubości od 1,5 do 2,5 cm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.4.9. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię i być równo obcięta.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.4.11. Penetracja próbki z nawierzchni

Penetracja powinna być zgodna z wartością podaną w tablicy 3, według metody wykonania badania podanej w normie [13].

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 [9] dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- **dla mostu przez Gwdę MG1**
 - nawierzchnię ścieku przykrawężnikowego z asfaltu lanego grubości 5÷7 cm na moście wraz z uszczelnieniem styków nawierzchni taśmą – 21,3 m²

- dla estakady EG2
 - nawierzchnię ścieku przykrawężnikowego z asfaltu lanego grubości 5÷7 cm na moście wraz z uszczelnieniem styków nawierzchni taśmą – 35,5 m²
- dla mostu MG3
 - nawierzchnię ścieku przykrawężnikowego z asfaltu lanego grubości 5÷7 cm na moście wraz z uszczelnieniem styków nawierzchni taśmą – 8,3 m²

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,
- wyprofilowanie krawędzi,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
6. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
7. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
10. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
11. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
13. DIN 1996 część 13 Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)

10.2. Inne dokumenty

14. WT/MK-CZDP. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54. IBDiM, Warszawa, 1997
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430)

10.3. Literatura techniczna

18. Mechaniczne układanie asfaltu lanego w RFN. Ośrodek Informacji Technicznej i Ekonomicznej przy WZDP, Warszawa. Lipiec 1967
19. E. Skaldawski: Poradnik majstra drogowego – bitumiczne roboty nawierzchniowe. WKŁ, Warszawa, 1980
20. A. Paszkowski, E. Skaldawski: Poradnik majstra drogowego. Wytwarzanie mas bitumicznych. WKŁ, Warszawa, 1975
21. S. Luszawski, S. Wojdanowicz: Nowoczesne nawierzchnie bitumiczne. WKŁ, Warszawa, 1977
22. H.J. Stosch: Błędy wykonawstwa nawierzchni bitumicznych. WKŁ, Warszawa, 1977.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.11

**FREZOWANIE NA WIERZCHNI BITUMICZNYCH
NA ZIMNO**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót przy frezowaniu istniejącej nawierzchni bitumicznej na zimno i obejmują:

- frezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej na średnią głębokość 4 cm wraz z załadunkiem i transportem destruktu na składowisko Wykonawcy.

Destrukt zużyty będzie do wykonania podbudowy zasadniczej o gr. 15 cm na zjazdach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno- kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzewania, na określoną głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa – maszyna do frezowania (skrawania) nawierzchni na zimno.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

- 3.1. Do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określoną głębokość z dokładnością do 5 mm.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymagania równości określono w punkcie 5 niniejszej ST.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna będzie dostosowana do szerokości powierzchni skrawanej nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokości bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1400 mm.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być wyposażone w system odpylania. Wydajność frezarek powinna zapewniać wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszym zakłóceniu w ruchu.

Wykonawca może użyć tylko frezarki zaakceptowanej przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. Transport

Materiał (destrukta bitumiczny) uzyskany z rozbiórki może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.2.2. Rozbiórka warstwy bitumicznej przez frezowanie

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości i szerokości oraz pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Nierówności sfrezowania powierzchni mierzona łątą zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm powinny wynosić nie więcej niż 6 mm.

Jeżeli ruch drogowy będzie dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa muszą być spełnione następujące warunki:

- a) należy usunąć sfrezowany materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych, pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) pionowe krawędzie poprzeczne na zakończeniu dna roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie.

Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 mm.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 m
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 m
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco

6.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm.

6.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) sfrezowanej nawierzchni bitumicznej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni frezowania,
- oznakowanie robót,
- frezowanie nawierzchni bitumicznej,
- załadunek i odtransportowanie destruktu bitumicznego na składowisko Wykonawcy, albo bezpośrednio na miejsce podbudowy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane i standardy

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.12

**NAWIERZCHNIA
Z ASFALTU TWARDOLANEGO**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu twardolanego dla budowy Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni z asfaltu twardolanego na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - ułożenie warstwy wiążąco-ochronnej grubości 4,0 cm z asfaltu twardolanego na moście.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [7].

Rodzaje asfaltów drogowych podano w tablicy 1.

2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-97 IBDiM [14] i posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów podano w tablicy 1.

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].

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

Lp.	Rodzaj materiału oraz numer normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [16]	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [7]	D20, D35, D50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 97 [14]	DE30 A, B, C, DP30
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1		
2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego		

2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiaty).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.6. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z asfaltu twardolanego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-B-11213:1997 [5], BN-80/6775-03/04 [11].

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

Pożądaną jest aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [6].

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Asfalt twardolany

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach samowładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie Robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

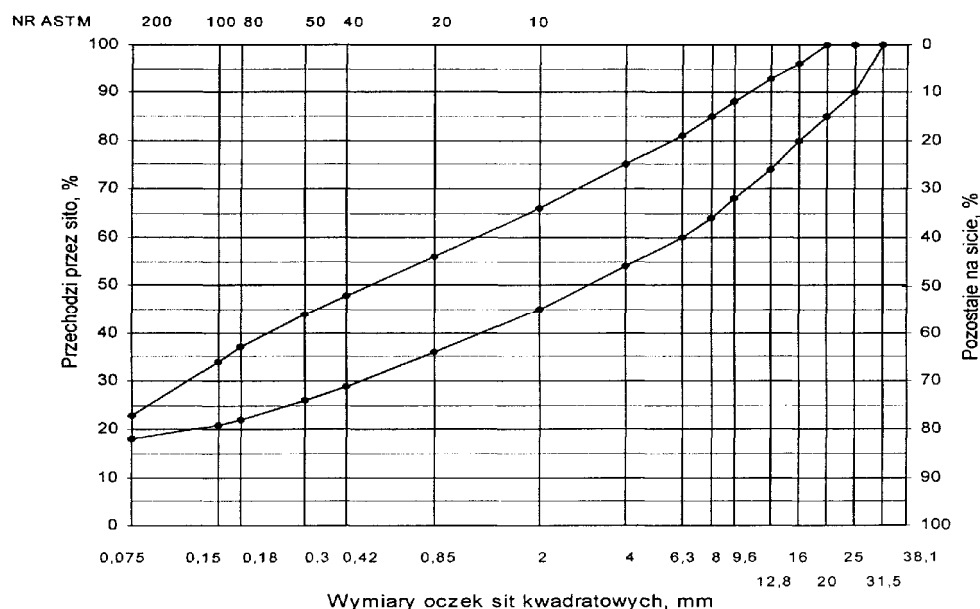
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego przedstawiono na rysunkach od 1 do 3.

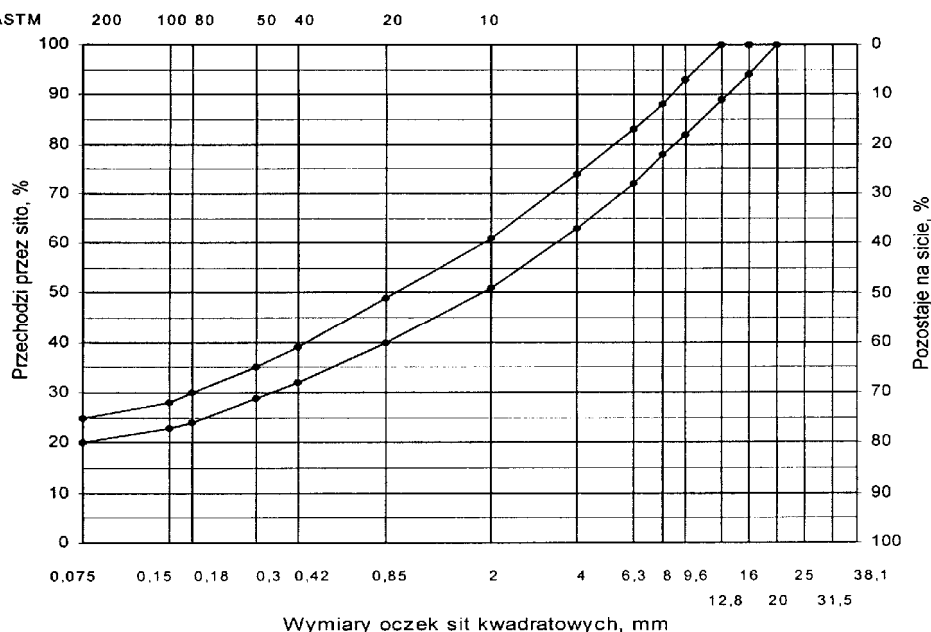
Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego podano w tablicy 3.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm		
	od 0 do 25	od 0 do 16	
Przechodzi przez:			
31,5	100		
25,0	od 90 do 100		
20,0	od 85 do 100	100	
16,0	od 80 do 96	od 94 do 100	
12,8	od 74 do 93	od 89 do 100	
9,6	od 68 do 88	od 82 do 93	
8,0	od 64 do 85	od 78 do 88	
6,3	od 60 do 81	od 72 do 83	
4,0	od 54 do 75	od 63 do 74	
2,0	od 45 do 66	od 51 do 61	
zawartość ziarn > 2,0 mm	(od 34 do 55)	(od 39 do 49)	
0,85	od 36 do 56	od 40 do 49	
0,42	od 29 do 48	od 32 do 39	
0,30	od 26 do 44	od 29 do 35	
0,18	od 22 do 37	od 24 do 30	
0,15	od 21 do 34	od 23 do 28	
0,075	od 18 do 23	od 20 do 25	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,0 do 7,5	od 6,5 do 8,0	od 6,8 do 8,0



Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 25 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

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

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy dla kategorii ruchu KR3 do KR6
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7 cm×7cm), mm [13]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,4
3	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 16,0 mm od 0mm do 25,0 mm	od 3,0 do 4,0 od 4,0 do 5,0
4	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 4,0 mm do 6,3 mm, kg/m ²	od 15,0 do 18,0

5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ± 0,3 % m/m,
- wypełniacz ± 1,0 % m/m,
- kruszywo ± 2,5 % m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

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

Brzeży krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa).

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu od KR3 lub KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.7. Odcinek próbny

Inżynier może zażądać wykonanie odcinka próbnego. W takim przypadku co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do produkcji asfaltu twardolanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego :

- z asfaltem D 20 od 175 do 220°C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 210°C,
- z asfaltem D 50 od 155 do 200°C.

Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania. W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30⁰ C.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złącz można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 4 do 6,3 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m i przywałować lekkim walcem gładkim lub ogumionym. Ilość grysów użytych do uszorstnienia należy określić na odcinku próbnym.

Najlepsze rezultaty uszorstnienia uzyskuje się przez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtłaczając je w gorącą warstwę.

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}$ C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7cm×7cm×7cm wg [13].

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 1 km
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy ^{*)}	10 razy na odcinku o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy osi podłużnej i krawędzi	co 20 m - na odcinkach prostych co 10 m - na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m lub wg dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

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

6.4.2. Szerokość warstwy

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

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [12] lub metodą równoważna nie powinny być większe od 4 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją ± 10 %. Nie dotyczy to warstwy o grubości projektowej od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.4.9. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000[9] dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- **dla mostu przez Gwdę MG1**
 - warstwę wiążąco-ochronną nawierzchni na moście z asfaltu twardolanego grubości 4,0 cm
- **dla estakady EG2**
 - warstwę wiążąco-ochronną nawierzchni na moście z asfaltu twardolanego grubości 4,0 cm
- **dla mostu MG3**
 - warstwę wiążąco-ochronną nawierzchni na moście z asfaltu twardolanego grubości 4,0 cm

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z asfaltu twardolanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

1. PN-B-11111:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych

5. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
6. PN-C-04024: 1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
7. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
8. PN-S-04001: 1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96025: 2000 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
10. PN-S-96504: 1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
11. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
13. DIN 1996 część 13 Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)

10.2. Inne dokumenty

14. Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
16. WT/MK-CZDP 84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984
17. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM Warszawa, 1999
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.13

45233000-9

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO -
MASTYKSOWEJ SMA - WARSTWA ŚCIERALNA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z mieszanki SMA odpornej na odkształcenia trwałe i obejmują:

- wykonanie w-wy ścieralnej z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm, grubość warstwy 5 cm na obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów zawierającą stabilizator mastyksu.

1.4.2. Stabilizator - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

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

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje wyrobów budowlanych (materiałów)

Do mieszanki SMA w warstwie ścieralnej należy stosować następujące materiały:

- a) polimeroasfalt drogowy klasy A według TWT-PAD-97 (Zeszyt IBDiM nr 54), przeznaczony do mieszanek SMA, posiadający Aprobata Techniczną IBDiM;
- b) kruszywo łamane granulowane ze skał magmowych i przeobrażonych:
 - grysy klasy I, gat. 1 wg PN-B-11112:1996 (mogą być stosowane grysy granitowe o ścieralności w bębnie kulowym kwalifikujące je do klasy II, inne cechy wg klasy I). Zaleca się stosowanie grysów o różnej ścieralności i polerowalności;
 - grys i żwir kruszony z naturalnie rozkruszonego surowca skalnego wg PN-S-96025
 - piasek naturalny wg PN-B-11112:1996 w proporcji 1:1 z piaskiem łamanym
- c) mączka wapienna-spełniająca wymagania określone w zeszycie 56 IBDiM;
- d) stabilizator mastyksu z włókien celulozowych mający Aprobata Techniczną IBDiM,
- e) ciekły środek adhezyjny do asfaltu nie zawierający rozpuszczalnika, posiadający Aprobata Techniczną (np. środki z serii TERAMIN).

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.3. Kruszywa

Należy stosować wyłącznie kruszywa ze skał magmowych lub przeobrażonych.

2.3.1. Grysy

Do produkcji mieszanki SMA 0/11 mm należy stosować grysy, spełniające wymagania wg normy PN-B-11112:1996 dla klasy I, gatunku 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysów klasy I

Lp	Właściwości	Klasa
		I
1	Ścieralność w bębnie kulowym*:	
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż:	
	- frakcja 4-6.3 mm - frakcja powyżej 6.3	1,5 1,2
3	Oporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: □	2,5

4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10
5	Miernik polerowalności – PSV wg BS 812:114	zalecany ≥ 50

Tablica 2. Wymagania dla grysów gatunku 1

Lp	Właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 2.0-6.3 mm - w grysie 6.3-20.0 mm b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 2.0-6.3 mm - w grysie 6.3-20.0 mm c) zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 2.0-6.3 mm - w grysie 6.3-20.0 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 10,8 80 85 15 10 8
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Zawartość ziarn przekruszonych, % nie mniej niż:	90,0

2.3.2. Żwir kruszony

Tablica 3. Wymagania dla żwiru kruszonego

Lp.	Właściwości	Wymagania, % (m/m)
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
2.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm określone na mokro, nie więcej niż	1,5
3.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	8
4.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie dla grupy frakcji 2-6,3 mm powyżej 6,3 mm	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
6	Zawartość ziaren przekruszonych	$\geq 70,0$

Lp.	Właściwości	Wymagania, % (m/m)
7	Podziarna dla grupy frakcji 2-6,3 mm Podziarna dla grupy frakcji powyżej 6,3 mm	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$

2.3.3. Piasek łamany i mieszanka drobna granulowana

Do produkcji mieszanki SMA 0/11 mm należy stosować piasek łamany lub/i mieszanka drobna granulowana, spełniające wymagania wg normy PN-B-11112:1996.

Tablica 3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania, % (m/m)	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż: □	65	65
3.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
4.	Zawartość frakcji 2.0-4.0 mm, % masy, powyżej:	-	15
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.2.4. Gryś lakierowany asfaltem frakcja 2-4 mm spełniający wymagania p.2.2.1

2.4. Wypełniacz

Mieszankę SMA 0/11 mm należy produkować z użyciem mączki wapiennej spełniającej wymagania dla wypełniacza podstawowego według Zeszytu 56 IBDiM „Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno – asfaltowych”:

Tablica 4. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Cecha materiału	Gatunek	Badania wg pkt. Zeszytu nr 56
		I	
1	2	3	5
1	Zawartość węgla wapnia nie mniej niż [%]:	90	4.5.4.
2	Wilgotność mączki wapiennej, nie więcej [%]	1,0	4.5.1
3	Górna granica wielkości ziarn mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	4.5.2.
4	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, nie mniej niż, %	80	4.5.2.
5	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie, r, nie więcej niż, %	1,2	4.5.3.
6	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego, nie więcej niż,	0,8	4.5.5.1.
7	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg PiK, nie więcej niż, °C	20	4.5.6.

2.5. Asfalt

Do warstwy z SMA należy stosować asfalt drogowy DE80 A, spełniający wymagania zawarte w poniższej tabelicy.

Wymagania dla DE80 A wg Tymczasowych Wytycznych Technicznych „Polimeroasfalty Drogowe” TWD-PAD-2003.

Tablica 5. Wymagania dla polimeroasfaltu

L. p.	Cechy asfaltu	Wymagania		Metody badań wg
		DE80 A		
1.	Penetracja w temp. 25 °C	0,1 mm	50 ÷ 8110	PN-EN 1426:01
2.	Temperatura mięknięcia, nie mniej	°C	45	PN-EN 1427:01
3.	Temperatura łamliwości nie więcej niż	°C	-10	PN-EN 12593:02U
4.	Temperatura zapłonu nie niższa niż	°C	200	PN-EN 22592:02U
5.	Ciągliwość w 25 °C, nie mniej niż	cm	40	PN-85/C-04132
6.	Gęstość w 25 °C,	g/cm ³	1,0-1,1	PN-C-04132:1990
7.	Nawrót sprężysty w 25 °C, nie mniej niż	%	50	TWT-PAD-03 p.3.1
8.	Stabilność: Różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż Różnica w penetracji w 25 °C 0,1 mm, nie więcej niż		2,0 5,0	TWT-PAD-03 p.3.2
9.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	1	PN-EN 12607-1:02U
10.	Zmiana penetracji w 25 °C wzrost nie więcej niż spadek nie więcej niż	% %	10 40	PN-EN 1426:01
11.	Zmiana temp. mięknięcia po starzeniu, wzrost nie więcej niż spadek nie więcej niż	°C °C	6,5 2,0	PN-EN 1427:01

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w trakcie trwania robót, wymaga zgody Inżyniera oraz sprawdzenia receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną.

2.6. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu w mieszance SMA należy stosować włókna celulozowe luźne lub zgranulowane, dopuszczone do stosowania w mieszankach SMA Aprobata Techniczną IBDiM.

2.7. Środek adhezyjny

Mieszankę SMA przeznaczoną na warstwę ścieralną należy produkować z użyciem asfaltu z dodatkiem środka adhezyjnego, posiadającego Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.8 Składowanie wyrobów

2.8.1. Składowanie kruszyw

Kruszywa poszczególnych frakcji należy składować w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem. Powierzchnia składowania kruszyw będzie zapewniała możliwość zgromadzenia ich w ilościach zapewniających ciągłość produkcji mieszanki SMA.

2.8.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach stalowych, zabezpieczających go przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Wypełniacz będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji SMA.

2.8.3. Składowanie asfaltu

Asfalt należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze, zabezpieczających go przed dostępem wody i zanieczyszczeniami. Asfalt będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji SMA.

2.8.4. Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, dostarczany przez producenta w szczelnie zamkniętych i oznakowanych opakowaniach, należy przechowywać w tych opakowaniach w miejscu osłoniętym przed promieniowaniem słonecznym, w temperaturze nie wyższej niż 40°C. Środek adhezyjny będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji SMA.

2.8.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Włókna celulozowe lub granulaty celulozowe należy dostarczać w pakietach foliowych lub w workach „big-bag” i składować w warunkach zapewniających ich ochronę przed wpływem wilgoci z atmosfery i gruntowego podłoża.

2.9. Dostawy wyrobów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowanego sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnią (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem temperaturą i automatycznym dozowaniem wszystkich składników mieszanki, w tym środka adhezyjnego i stabilizatora mastyksu. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej niż 45 km od miejsca wbudowania
- Rozsypywarką kruszywa
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport mieszanki SMA

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.3. Transport kruszywa

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

4.4. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

4.5. Transport asfaltu modyfikowanego

Asfalt należy przewozić w stanie płynnym w izolowanych termicznie cysternach samochodowych, z zachowaniem warunków transportu podanych w Aprobacie Technicznej i przez producenta oraz zgodnie z zasadami zapisanymi w TWT-PAD 97 IBDiM.

4.6. Transport stabilizatora mastyksu

Włókna celulozowe należy transportować wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub autocysternach przystosowanych do ich transportu. Włókna nie mogą być przewożone odkrytymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki wyrobów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne podane w tablicy 6b.

Ramowy skład mieszanki SMA podano w tablicy 6a.

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, które powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6a.

Tablica 6a. Wymagania dla mieszanki i warstwy z SMA

Lp.	Wyszczególnienie	Mieszanka
		0 - 11 mm
1	Zawartość ziarn w mieszance mineralnej (%m/m) - poniżej 0,075 mm - powyżej 2,0 mm	od 8 do 13 od 75 do 80
2	Zawartość lepiszcza, % m/m w mieszance mineralno-bitumicznej	od 5,5 do 6,5
3	Zawartość dodatków w mieszance SMA, %m/m a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do mieszanki mineralno-bitumicznej	od 0,2 do 0,9 od 0,2 do 1,5
4	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x75 uderzeń młota) w temp. według danych producenta polimeroasfaltu, % v/v	od 3 do 4
5	Grubość warstwy ścieralnej, cm	4,0

6	Moduł sztywności pełzania statycznego w temperaturze 40±1°C, MPa	≥16
7	Odształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50mm metodą LCPC w temperaturze 60±2°C, po 10 000 cykli, % Dopuszcza się wykonanie badania w małym koleinomierzu wg „Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” – Załącznik C; kryteria oceny odporności na deformacje trwałe wg Tablicy 12 Katalogu: a) prędkość przyrostu koleiny, mm/h, nie więcej niż: - średnia z co najmniej 6 próbek - wynik pojedynczej próbki pobranej z nawierzchni b) maksymalna głębokość koleiny, mm, nie więcej niż: - średnia z co najmniej 6 próbek - wynik pojedynczej próbki pobranej z nawierzchni	≤10 5,0 7,5 7,0 10,5
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % , nie mniej niż	98
9	Niewypełniona przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem ruchu % v/v	od 2,5 do 6

Tablica 6b. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank do warstwy ścieralnej z SMA

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla kategorii ruchu KR 3-6 Mieszanka mineralna, mm od 0 do 11
Przechodzi przez: 20,0 16,0 11,2 8,0 5,0 2,0	- 100 90÷100 45÷60 30÷40 20÷25
zawartość ziaren > 2,0 mm	(75÷80)
0,85 0,42 0,30 0,18 0,15 0,075	12÷21 10÷20 10÷19 9÷18 9÷17 8÷13

5.3. Produkcja mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszank mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w SST D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” oraz w Zasadach wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001).

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika przed podaniem kruszywa i asfaltu lub do grysów do pojemnika wagi, w czasie ich odważania.

Temperatura mieszanki SMA powinna być dostosowana do rodzaju stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.).

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od wymaganych dla warstwy wiążącej.

Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową K1-60. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybkorozpadowa).

5.5. Warunki przystąpienia do robót

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

5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA 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 SMA 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 SMA oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x11 (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki SMA 0/11 mm), tj. co najmniej 1100 gramów.

Na podstawie uzyskanych wyników badań zgodnych z wymaganiami niniejszej SST Inżynier akceptuje przystąpienie do wykonania odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 4.

5.7. Odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według w/w zasad. Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny.

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. Układanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być układana mechanicznie, w sposób ciągły, układarką z włączoną wibracją i jeśli możliwe całą szerokością. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepizcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową.

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczenie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem lakierowanym 2/4 mm (otoczonym asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m². Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Rozsypane kruszywo powinno być niezwłocznie przywałowane walcem stalowym.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

Warstwę na trasie zasadniczej należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, przy użyciu dwóch układarek przy niewielkim odstępie (metoda „na gorąco”).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

L LL p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzony przez Laboratorium Inżyniera
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	-
2	Skład mieszanki mineralno- asfaltowe pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg	Raz na 2000 Mg MMA
3	Właściwości asfaltu (penetracja oraz temperatura mięknięcia)	dla każdej dostawy (cysterny)	-
4	Właściwości asfaltu (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
5	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg	-
6	Właściwości wypełniacza (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
7	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren nieforemnych)	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	-
8	Właściwości kruszywa (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
9	Temperatura składników mieszanki SMA	Dozór ciągły	-
10	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	-
11	Wygląd mieszanki mineralno- asfaltowej	Jw.	-
12	Właściwości próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	-
13	Badania koleinowania	Jeden raz z odcinka próbnego	-
14	Badanie odporności na działanie wody i mrozu	Jeden raz	-
15	Grubość warstwy	co 100m w osi i przy krawędziach	

Lp. 1,2 i lp. 12 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki SMA

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001 [4], pobranej próbki w trakcie układania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną poniżej.

Dopuszczalne odchyłki od wartości podanych w receptce (kategoria ruchu KR6 i KR4) wynoszą dla:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| – ziarn frakcji powyżej 2 mm | ± 4 % bezwzględnych, |
| – ziarn frakcji od 0,075 mm do 2 mm | ± 2 % bezwzględnych, |
| – ziarn frakcji poniżej 0,075 mm | ± 1,5 % bezwzględnych, |
| – asfaltu | ± 0,3 % bezwzględnych. |

6.3.4. Właściwości mieszanki SMA

Właściwości mieszanki SMA należy określać na próbkach pobranych w trakcie układania mieszanki, zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami SST

6.3.5. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu (penetracja i temperatura mięknięcia) zgodnie z pkt 2.5.

6.3.6. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości wypełniacza zgodnie z pkt 2.3.

6.3.7. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 2, Wykonawca powinien określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.2.

6.3.8. Pomiar temperatury składników mieszanki

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

6.3.9. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru

bimetalicznego z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 8.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	2 razy na 1 km
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu planografem lub planimetrem
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość wykonanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
9	Grubość warstwy	2 próbki na 1 km.
11	Wolna przestrzeni w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² jw.
12	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² jw.
13	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
14	Obramowanie nawierzchni	ocena wizualna
15	Wygląd zewnętrzny	ocena wizualna

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

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość wykonanej nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
- 2) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej Normie,
- 3) metodę wykorzystania łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50m wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika dla klasy drogi G, wyrażone w mm/m, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4	5
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza.	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej $E(IRI)$ i odchylenia standardowego $D:E(IRI)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń dla klasy drogi G wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	95%	100%
1	2	3	4
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	≤ 7

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

B. Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień dla klasy drogi G, wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4	5
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia,	≤ 6	-	≤ 9

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Na drogach klasy G i drogach niższych klas sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

Jeżeli średnie odchylenie mierzone od projektowanej grubości będzie wykazywać tendencję do jej obniżenia, to wartość warstwy z mieszanki SMA zostanie obniżona proporcjonalnie do zaniżonej grubości o wartość niewbudowanych materiałów.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.9. Obramowanie nawierzchni

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych powierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię, krawędź być równo obcięta i pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń, a wolne grysy zastosowane, do uszorstnienia powinny być usunięte.

6.4.11. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu gładkiej opony z obwodowymi rowkami rozmiaru 165R13. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(I) i odchylenia standardowego D:E(I) - D.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
		60 km/h
G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,39

W protokole badania podać warunki pomiaru, jeżeli różnią się od wymaganych, oraz jakie zastosowano przeliczniki.

6.4.12. Ocena wyników badań

Mieszankę mineralno – asfaltową oraz ułożoną warstwę podbudowy uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli:

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

8. Odbiór robót

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

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

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

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

9. Podstawa płatności

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

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- warstwę ścieralną z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/11 mm, grubości 4 cm.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie próby technologicznej,
- opracowanie recepty,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- oklejenie taśmą złączy roboczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem lakierowanym i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych

PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
Wymagania
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i
łata.
ZW-SMA 2001. IBDiM, 2001.
Zeszyt nr 60 „Drogowe, kationowe emulsje asfaltowe”, EmA-99:1999.
PN-EN_12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.
TWT PAD 2003 Polimeroasfalty
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997.
Pozostałe przepisy jak w SST D.05.03.05.a „warstwa wiążąca”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.15

REMONTY NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia istniejącej nawierzchni w miejscach spękań i na połączeniu starej nawierzchni z nową geosiatką w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu zbrojenia istniejącej nawierzchni geosiatką i obejmuje:

- ułożenie geosiatki szerokości 1,50 m na połączeniu starej nawierzchni z nową.

Uwaga:

Roboty związane z oczyszczeniem i skropieniem istniejącej i nowej nawierzchni wykonać jak w ST D.04.03.01.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji jest:

2.1. Geosiatka posiadająca Aprobatę techniczną:

- rodzaj materiału - polipropylen,
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz - ≥ 50 kN/m (PN-ISO-10319: 1996),
- wydłużenie przy zerwaniu wszerz pasma - < 3 % (PN-ISO-10319: 1996),

Ze względu na organizację robót należy zastosować siatkę umożliwiającą ruch

technologiczny.

2.2. Emulsja K1-65 do skropienia istniejącej nawierzchni - wymagania jak w ST D.04.03.01.

3. Sprzęt

3.1. Rozwijanie geosiatki na przygotowanym uprzednio podłożu wykonane będzie ręcznie.

3.2. Sprzęt do skropienia nawierzchni jak w ST D.04.03.01.

4. Transport

Geosiatka transportowana będzie w belach dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia.

Emulsja asfaltowa transportowana będzie jak w ST D.04.03.01.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót.

Źródła pozyskania materiału muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

5.2.3. Ułożenie geosiatki

- (1) Oczyszczenie istniejącej nawierzchni po frezowaniu
- (2) Skropienie jednolitą warstwą lepiszcza w ilości około $0,3 \text{ kg/m}^2$ (czystego asfaltu) dla geosiatki bez powłoki i $0,1 \text{ kg/m}^2$ asfaltu pod geosiatkę z powłoką
- (3) Ułożenie geosiatki na warstwie lepiszcza bez jakiegokolwiek dodatkowego mocowania lub wstępnego naprężania. Geosiatkę należy ułożyć na podbudowie bitumicznej. Warstwę bitumiczną można układać bezpośrednio po ułożeniu geosiatki. Temperatura mieszanki w momencie styku z geosiatką nie powinna przekraczać 145°C .

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola przygotowania podłoża jak w ST D.04.03.01.

6.2. Kontrola użytego materiału - materiał zgodny z wymaganiami punktu 2 niniejszej ST.

6.3. Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D - M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego "zbrojenia" istniejącej nawierzchni geosiatką.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów oraz transport materiału na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- oczyszczenie i skropienie,
- rozłożenie geosiatki na przygotowanym podłożu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. Przepisy związane i standardy

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych IBDiM 2004 (Informacje i instrukcje, zeszyt 66).

Wytyczne producenta odnośnie układania geosiatki.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.23

**NAWIERZCHNIE Z KOSTKI
BRUKOWEJ BETONOWEJ**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki betonowej w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z kostki betonowej i obejmują:

- a) wykonanie nawierzchni zatoki autobusowej z kostki betonowej koloru szarego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm,
- b) wykonanie nawierzchni na ciągu pieszo-rowerowym z kostki betonowej koloru czerwonego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm,
- c) wykonanie nawierzchni chodnika z kostki betonowej koloru szarego grubości 8 cm ułożonej na podsypce piaskowej grubości 5 cm,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.2. 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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. " Wymagania ogólne "

2. Wyroby budowlane (materiały)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni według zasad niniejszej specyfikacji

jest kostka brukowa betonowa koloru szarego i czerwonego grubości 8 cm.

2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania.

2.1.1. Należy stosować kostkę klasy D, H, K, według wymagań zapisanych w PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.

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 charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu, MPa, -pojedynczy wynik co najmniej, MPa	3,6 2,9
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających - próbki ubytek masy po badaniu, średnio kg/m ² - pojedynczy wynik, kg/m ²	≤1,0 ≤1,5
3	Odporność na ścieranie metodą z załącznika G, mm lub metoda alternatywną z załącznika H, mm ³ /mm ²	≤23 ≤20000/500 0

2.1.3. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia wyrobu powinna być bez rys, odprysków i rozwarstwienia między warstwami.

Jeśli maksymalne wymiary kostki są większe od 300mm, to odchyłki dla górnej płaskiej powierzchni wynoszą:

- dla długości pomiarowej 300mm max wypukłość 1,5mm i max wklęsłość 1,0mm.
- dla długości pomiarowej 400mm max wypukłość 2,0mm i max wklęsłość 1,5mm.

2.1.4. Kształt i wymiary

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm.

Różnica między dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤3mm.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnej przekracza 300mm, wynoszą dla klasy I 5mm i klasy K 3mm. Kolor kostek: szary, czerwony.

2.2 Piasek na podsypkę cementowo – piaskową i zaprawę cementowo – piaskową do wypełnienia spoin.

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-11113:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek" (gat. 1).

2.3 Cement

Na podsypkę cementowo – piaskową i zaprawę cementowo – piaskową 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 Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót

2.4 Woda

Woda do podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”. Bez badania można stosować wodę pitną wodociagową.

3. Sprzęt

Przewiduje się ręczne wykonanie robót.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu zapisano w SST.D.00.00.00

4.2. Kostka betonowa wibro-prasowana przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed możliwością uszkodzenia t.j. na paletach i osłonięte folią. Kostkę można przewozić po uzyskaniu 0,7 wytrzymałości wymaganej.

4.3. Piasek - może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zmieszaniem.

4.4. Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

5. Wykonywanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie podsypki

Warstwę podsypki należy wykonać na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wykonanej zgodnie z SST D.04.04.02.

5.2. Wykonanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru- zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać odpowiednio wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Do ubijania ułożonego nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone należy wymienić na nowe, całe kostki.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo - piskową, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych.

Nawierzchnię wypełnioną zaprawą cementowo – piskową należy przykryć warstwą wilgotnego piasku grubości 3 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie min. 2 tygodni nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do ruchu.

6. Kontrola jakości

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

6.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki obejmuje sprawdzenie grubości oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać + 1,0 cm.

6.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

6.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Równość należy sprawdzić łata 4m co najmniej raz na każde 150-300m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m chodnika - dopuszczalny prześwit pod łata 1,0cm,

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Profil podłużny należy sprawdzić za pomocą niwelacji w punktach charakterystycznych, jednak nie rzadziej niż co 100m – odchylenia od projektu nie mogą przekraczać ± 3 cm,

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Pochylenia poprzeczne należy sprawdzić co najmniej raz na 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m – dopuszczalne odchylenie $\pm 0,3\%$

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Pomiary szerokości nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² wykonanej i odebranej nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej grubości 3 cm,
- wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- d) wykonanie nawierzchni zatoki autobusowej z kostki betonowej koloru szarego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm,
- e) wykonanie nawierzchni na ciągu pieszo-rowerowym z kostki betonowej koloru czerwonego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm,
- f) wykonanie nawierzchni chodnika z kostki betonowej koloru szarego grubości 8 cm ułożonej na podsypce piaskowej grubości 5 cm,

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podbudowy,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych (materiałów),
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 grubości 3 cm,
- przycięcie kostek do kształtów zapewniających szczelne wypełnienie zaprojektowanej powierzchni nawierzchni,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo - piaskową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

Podano w punkcie 10 SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”

- PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
- PN-B-06250 Beton zwykły
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
- BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.04.01.

NA WIERZCHNIE SYNTETYCZNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywicy epoksydowej i poliuretanowej ułożonej na powierzchni chodników obiektów w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni chodników na długości przęseł i skrzydeł z dwuskładnikowego materiału i kruszywa i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie nawierzchni na chodnikach mostu z żywicy epoksydowo-poliuretanowych grubości do 6 mm.

Uwaga: Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobatę techniczną IBDiM.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Warstwa gruntująca – poliuretanowa warstwa gruntująca, dobrze przylegająca do suchego podłoża.

2.2. Warstwa nawierzchniowa

Chemoutwardzalny materiał na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu, tworzący ciągliwo - elastyczne powłoki na betonie.

Charakterystyka:

- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomujący się
- elastyczny i ciągliwy w temperaturze do -20°C (wydłużenie względne przy zerwaniu co najmniej 30%)
- wysoka odporność na uderzenie i inne obciążenia
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie i rozciąganie.

Dane techniczne:

- czas przydatności do użycia żywicy epoksydowej po wymieszaniu składników (100 gramów w temperaturze 20°C) - około 60 min.
- kolor - żywica epoksydowa jest barwy czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie zależał będzie od rodzaju zastosowanego kruszywa,
- ciężar objętościowy – $1\div 1,2 \text{ kg/dcm}^3$,
- wytrzymałość na rozciąganie – minimum $\geq 5,5 \text{ MPa}$, zalecane $\geq 10 \text{ MPa}$
- wydłużenie - 70%,
- twardość Shore`a (twardość typu A) *zalecane* - 90.

2.3. Środek zamykający dwuskładnikowy powłokowy na bazie poliuretanów o niskiej zawartości rozpuszczalników, elastyczny, odporny na warunki atmosferyczne i chemiczne substancje, odporny na ścieranie, odporny na promieniowanie ultrafioletowe. Materiał powłokowy nadaje zamówioną przez Inżyniera barwę.

2.4. Kruszywo - może być stosowany piasek kwarcowy 0,4-0,8 mm.

Uwaga: Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobatekę techniczną IBDiM oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

3.2. Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu.

3.3. Listwa gumowa na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

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

4. Transport

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach $2\times 10 \text{ kg}$, $2\times 25 \text{ kg}$ lub $2\times 200 \text{ kg}$ - w postaci płynnej.

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu - samowładowczymi zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Beton podłoża klasy min. B25; PULL OFF $R_{sr} \geq 2,5 \text{MPa}$; $R_{min} \geq 1,5 \text{MPa}$

5.2.3. Sposób przygotowania materiałów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. w stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr./min.). Piasek dozować porcjami podczas mieszania. Czas mieszania wynosi 3 min. Kruszywo należy wyplukać i wysuszyć.

5.2.4. Technologia wykonania.

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem za pomocą pędzla lub wałka, układając 1 lub 2 warstwy środka gruntującego. Przerwa pomiędzy warstwą gruntującą a nawierzchnią 1 doba. Zużycie warstwy gruntującej $0,5 \text{ kg/m}^2$. Warstwę nawierzchniową nanosić o grubości 3 mm wymieszaną w proporcji 1:1 z piaskiem kwarcowym. Zużycie materiału około $2,4 \text{ kg/m}^2$. Nanosić szpachelką, rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach w temperaturze od $+10$ do $+30^\circ\text{C}$. odpowietrzać poprzez przeciąganie wałka z kolcami. Warstwę zamykającą nanosić po okresie 1 doby od ułożenia warstwy nawierzchniowej. Nanosić wałkiem lub pędzlem. Zużycie materiału około $0,4 \text{ kg/m}^2$.

5.2.5. Zalecenia specjalne.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale $8 \div 30^\circ\text{C}$. Ponadto podłożo powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C , a wilgotność względna 50-85%.

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

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

Jakość użytych materiałów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest m² wykonanej nawierzchni chodników z żywic syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

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

Płatność za 1 m² wykonanej nawierzchni chodnika z żywic syntetycznych o określonej grubości, należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- **dla mostu przez Gwdę MG1**
 - nawierzchnię na chodnikach mostu z żywic syntetycznych o grubości do 6 mm
- **dla estakady EG2**
 - nawierzchnię na chodnikach mostu z żywic syntetycznych o grubości do 6 mm
- **dla mostu MG3**
 - nawierzchnię na chodnikach mostu z żywic syntetycznych o grubości do 6 mm
 - nawierzchnię chodników na konstrukcji gzymsów na ścianie szczelnej z żywic syntetycznych o grubości do 6 mm

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

10. Przepisy związane

Aprobata techniczna

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.06.01.01

UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków i obejmują:

- humusowanie skarp z obsianiem trawą przy grubości humusowania 15 cm,
- ułożenie geokraty z tworzywa sztucznego o grub. 150 mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.4.4. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.5. Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.6. Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Humus

Humus – nie powinien zawierać kamieni większych od 6 cm oraz innych zanieczyszczeń.

2.3. 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.

2.4. Geokrata

Geokrata wykonana z taśmy obustronnie moletowanej, zgrzewanej punktowo ultradźwiękami. Wysokość siatki komórkowej 100 mm. Grubość taśmy 1,5 mm. Geokrata musi posiadać Aprobata Techniczną.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 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:

- równiarek,
- walców gładkich i żebrowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej $0,75 R_G$.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Ułożenie geokraty i humusowanie

Ułożenie geokraty należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Po ułożeniu geokraty należy ją wypełnić humusem.

5.3. Obsianie nasionami traw

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

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

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni humusowania i obsiania trawą skarp,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie i obsianie, ułożenie geokraty.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie trawą i obejmują:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozścielenie warstwy humusu,
- ułożenie geokraty,
- obsianie trawą zahumusowanych powierzchni,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane i standardy

PN-R-65023

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.01.01
45233000-9

OZNAKOWANIE POZIOME
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego jezdni w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu docelowego oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi i obejmują:

Oznakowanie jezdni materiałami grubowarstwowymi grubości 1,0-1,5mm:

- wykonanie linii segregacyjnych i krawędziowych ciągłych,
- wykonanie linii segregacyjnych i krawędziowych przerywanej,
- wykonanie strzałek i innych symboli.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome- znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: przerywane z ciągłymi, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Strzałki-znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające- znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Wyroby budowlane do znakowania grubowarstwowego – masy chemoutwardzalne stosowane na zimno nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm.

1.4.7. Punktowe elementy odblaskowe – urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania

użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnie drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.8. 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.

1.4.9. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiaru właściwości oznakowania należy wykonać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.10. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

2.2 Dokument dopuszczający do stosowania wyroby budowlane (materiały)

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (7).

Producenci powinni oznaczać wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (8), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności 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 odblaskowych (5 i 5a)).

Aprobaty wystawione przed wejściem w życie rozporządzenia (15) nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

2.3 Badanie wyrobów budowlanych (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 (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 (materiałów) do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Oznakowania grubowarstwowe wykonać masami chemoutwardzalnymi stosowanymi na zimno i umożliwiającymi nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm.

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.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają polskie normy lub aprobaty techniczne.

2.6.2. 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”.

2.6.3. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.

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

2.7. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych (materiałów)

Materiały 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 do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonego wg SST.

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

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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. 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 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 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 SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

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

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 SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

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

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], SST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

5.5. Wykonanie oznakowania drogi

5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

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

5.5.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, 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.

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 SST D.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.4.

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].

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 chromatycznymi.

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 chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

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

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowej barwy białej w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego barwy białej po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.1.2. Widzialność w nocy

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

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego barwy białej (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu, na pozostałych drogach, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania barwy białej eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania barwy białej eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, na pozostałych drogach, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

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

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonane masami chemoutwardzalnymi w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

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 SST.

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 odbłaskowymi 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 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.6. 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.

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:

- wykonanie masami termoplastycznymi – cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy,
- wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnymi.

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 SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

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

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],

- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności wg PN POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, 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 tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi.

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2-4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drodze klasy GP i drogach klas niższych.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

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

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach klasy GP i drogach klas niższych

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Wymagania	Klasa
-----	------------------	-----------	-----------	-------

1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego barwy białej (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie od 7 miesiąca po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego barwy białej od 14 do 30 dnia po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego barwy białej po 30 dniu po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego barwy białej (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego barwy białej (po 30 dniu od wykonania)	-	$\geq 0,30$	B2
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego barwy białej w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu (na nawierzchni asfaltowej)	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego barwy białej w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania (na nawierzchni asfaltowej)	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	- w dzień	h	≤ 1	-
	- w nocy	h	≤ 2	-

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,

- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową **oznakowania** poziomego jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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 SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej SST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane trwałe oznakowanie poziome trasy dla oznakowania grubowarstwowego na okres min. 24 miesiące.

W ciągu okresu gwarancyjnego, znakowanie winno zachować parametry wymienione w punkcie 6.3.

9. Podstawa płatności

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

Płatność za m^2 powierzchni oznakowania materiałami grubowarstwowymi należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonania robót na i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać oznakowanie poziome jezdni materiałami do oznakowania grubowarstwowego (masy chemoutwardzalne):

- linie krawędziowe i segregacyjne ciągłe ,
- linie krawędziowe i segregacyjne przerywane,
- linie na przejściach,
- strzałki i inne symbole.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie wyrobów budowlanych (materiałów),
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- usunięcie istniejącego oznakowania na jezdniach wyłączonych z robót nawierzchniowych,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnie drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- posypanie kulkami szklanymi,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. |
| 3. PN-EN | Materiały do poziomego oznakowania dróg. |
| 1423:2001/A1:2005 | Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwoślizgowe i ich mieszaniny. |
| 3a. PN-EN | (Zmiana A1) |
| 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwoślizgowe i ich mieszaniny. |
| 4. PN-EN 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. |
| 4a. PN-EN | Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |
| 1436:2000/A1:2005 | (Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące 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).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.02.01

45233000-9

OZNAKOWANIE PIONOWE

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

- ustawienie słupków z rur stalowych do znaków drogowych,
- montaż tarcz do znaków drogowych powierzchni do 1 m² grupa wielkości średnie,
- ustawienie konstrukcji wsporczych wraz z tarczami o powierzchni ponad 1 m² kierunku i miejscowości.

Tarcze znaków wykonane z folii odblaskowej odmiany 1, a na A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a i D-6b odmiany 2,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. 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.

1.4.3. 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.

1.4.4. Uchwyt montażowy – element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. 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.

1.4.7. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymaganie ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany k „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklarację zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku 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], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Wyroby budowlane (materiały) stosowane do fundamentów znaków.

Fundamenty dla zamocowania słupków znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 [16] i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

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, zwalcowań 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,
- 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. 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 rzadzizn, 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 uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

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 60 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 znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość wyrobów budowlanych (materiałów) na wpływy zewnętrzne

Materiały 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 przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu „2” – 10lat.

2.5.3. Wyroby budowlane (materiały) do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku 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],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ 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 $28 \mu\text{m}$ (200 g Zn/m^2).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 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	$\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
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 sposobem, 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 poliesterowych 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 $> 1 \text{ m}^2$ 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) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla folii typu „2”,
- 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 „2” typu 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 odbłasku R' ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\text{m}^{-2}$) 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 odbłasku 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].

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 odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąąt oświetlenia 5° , kąąt obserwacji $0,33^\circ$) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\text{m}^{-2}$	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 45
			≥ 7	≥ 21
			≥ 2	≥ 14
			$\geq 0,6$	≥ 8
			≥ 20	≥ 65
			≥ 30	≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności z , y *) dla folii: - białej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$

- żółtej	$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$
- czerwonej	$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$
- zielonej	$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$
- niebieskiej	$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$
- brązowej	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
- pomarańczowej	$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$
- szarej	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$

*) 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	0,0341	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
Brązowa	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 najwyżej 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 typu 2 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 poziomu nie mogą wynieść więcej niż 2\0,2%, wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinierzem.

2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem 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 przymiarem 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 mm^2 każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm^2 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 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 zgodności 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 się systemem 1.

2.7 Wyroby budowlane (materiały) 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 korbów.

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. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych (materiałów)

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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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 SST D.00.00.00 . "Wymagania ogólne". Pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikieta oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- 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.

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.

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. klinem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

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, SST 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, gruntu 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 SST.

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 jezdni utwardzonej pobocza lub pasa awaryjnego postoju, 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, 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 najejaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najejaniu 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 najejania 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 – pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, 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, zleca się stosowanie elementów złączonych 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 Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- 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,
- e) znak budowlany „B”
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) 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 SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robot:

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót:

6.3.1 Badania wyrobów budowlanych (materiałów) w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane (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	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 i pkt. 2
2	Sprawdzenie wymiarów	dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	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,

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego trasy są sztuki (szt.) wykonanych i ustawionych znaków drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg 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 SST.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Płatność za sztukę ustawionego znaku drogowego należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości wykonania robót i jakości użytych wyrobów budowlanych (materiałów) na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać oznakowanie pionowe docelowe:

- ustawienie słupków z rur stalowych do znaków drogowych,
- montaż tarcz do znaków drogowych powierzchni do 1 m² grupa wielkości średnie,
- ustawienie konstrukcji wsporczych wraz z tarczami o powierzchni ponad 1 m² kierunku i miejscowości.

Tarcze znaków wykonane z folii odblaskowej odmiany 1, a na A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a i D-6b odmiany 2,

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów budowlanych (materiałów) przewidzianych do wykonania robót,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupków,
- oznakowanie na czas prowadzenia robót,
- wykonanie wykopów pod fundamenty dla słupków i konstrukcji,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie fundamentów i osadzenie w nich słupków oraz konstrukcji wsporczych znaków i tablic,
- montaż znaków na słupkach i konstrukcjach wsporczych,
- załadunek i odwiezienie gruntu z wykopów pod fundamenty,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

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 ciągnięte 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 betonowe, 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) – Wymaganie 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 odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.03.01.

**URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU
(SYGNALIZACJA ŚWIETLNA)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych specjalistycznych przy budowie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i obejmują:

- a) wykonanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z al. Wojska Polskiego i ul. Mickiewicza,
- b) wykonanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. Niepodległości,

Budowa sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- zasilanie energetyczne układu sygnalizacji świetlnej,
- budowę kanalizacji kablowej i przepustów kablowych,
- montaż urządzeń sygnalizacyjnych,
- rozprowadzenie obwodów kablowych od sterownika do sygnalizatorów,
- montaż pętli indukcyjnych w jezdni,
- rozprowadzenie obwodów kablowych od sterownika do pętli indukcyjnych.

1.4. Określenia podstawowe.

Detektor ruchu	- urządzenie techniczne przeznaczone do wykrywania przejazdu lub obecności określonych uczestników ruchu.
Fundament	- konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu lub słupa sygnalizacji świetlnej w pozycji pracy.
Kanalizacja kablowa	- zespół ciągów rur podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczonymi do prowadzenia przewodów sygnałowych.
Konstrukcja wsporcza	- element konstrukcyjny służący do zamocowania sygnalizatora na wysięgniku, maszcie lub słupie sygnalizacji świetlnej.
Maszt sygnalizacyjny	- stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów obok jezdni, osadzona w gruncie w fundamencie prefabrykowanym.

Obszar skrzyżowania	- obszar obejmujący wspólną część dróg danego skrzyżowania, ograniczony wyznaczonymi lub domniemanymi liniami zatrzymania oraz ich przedłużeniami.
Przewód ochronny	- przewód jednożyłowy izolowany DY 4,0 mm ² , przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować w kanalizacji kablowej, uniemożliwiający pojawienie się napięcia elektrycznego na metalowych częściach osprzętu sygnalizacji świetlnej.
Przewód sygnałowy	- kabel wielożyłowy izolowany YKY Nx1,0 mm ² , przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować w kanalizacji kablowej, służący do zasilania sygnalizatora.
Słup sygnalizacyjny	- stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów nad jezdnią, osadzona w gruncie w fundamencie betonowym.
Sterownik	- urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.
Studnia kablowa	- pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej lub na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania i konserwacji przewodów sygnałowych.
Szafka pomiarowa	- urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
Sygnalizacja świetlna	- zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenie sterujące (sterownik) i urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z elementami wsporczymi i instalacją kablową). Powyższy zestaw może być uzupełniony urządzeniami detekcyjnymi (detektory pojazdów, przyciski dla pieszych), informacyjnymi (wyświetlacze prędkości) i transmisyjnymi.
Sygnalizator	- zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
Ochrona przeciwporażeniowa	- ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Zestawienie materiałów podstawowych do układu pomiarowego:

- złącze kablowe wolnostojące z pomiarem typu ZKP-10/1,
- fundament pod złącze,
- kabel YAKXS 4x25 mm² i 3x25 mm²,
- kątownik stalowy ocynkowany 45x45x4 mm lub pręt średnicy 16 mm,
- taśma stalowa ocynkowana 30x40 mm,
- złącze kontrolne.

2.2. Zestawienie materiałów podstawowych poza układem pomiarowym:

- aparat sterowniczy MSR 2002, 14 grup sygnalizacyjnych, 17 pętli,
- aparat sterowniczy MSR 2001 dla 26 grup sygnalizacyjnych, detekcyjnych i 8 grup przycisków,
- aparat sterowniczy ASR-2005 lub NH, 22 grup sygnalizacyjnych,
- fundament pod sterownik,
- szafka przejściowa SRS/PDP z cokołem i wyposażeniem,
- fundament pod szafkę,
- maszt sygnalizacyjny min. 6 m z wysięgnikiem 4,0; 5,0; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,5; 9,0 z wnęką kablową,
- słupki ocynkowane ogniowo wysokości 3,7 i 4,2 m z wnęką kablową,
- słupki ocynkowane ogniowo wysokości 4,2 m z wnęką kablową i dodatkową wysokością 1,5 m,
- sygnalizator Global 1x200 ruchu kołowego - warunkowego skrętu w prawo,
- sygnalizator ze strzałką w lewo 3x300 ruchu kołowego z diodami LED,
- sygnalizator ogólny 3x300 ruchu kołowego z diodami LED Global,
- sygnalizator Global z sylwetką pieszego 2x200,
- sygnalizator z sylwetką rowerzysty 2x200,
- przyciski dla pieszych, sensorowe z diodami LED,
- piktogram pieszego – naklejka,
- piktogram rowerzysty – naklejka,
- kable YAKY 4x25 mm²; YAKY 3x25 mm²; YAKY 3x4 mm²; YKSY 14x1,5 mm²; YKSY 10x1,5 mm² YKSY 5x1,5 mm²; YsŁY 2x2,5 mm²,
- przewody LgYd 4 mm²; YDY 3x1,5 mm²; YDY 4x1,5 mm²,
- rury osłonowe PCV SRS-110 i DVR-110,
- studnie kablowe SK-1 i SK-2,
- kątownik stalowy ocynkowany 45x45x4 mm lub pręt średnicy 16 mm,
- taśma stalowa ocynkowana 30x4 mm,
- złącze kontrolne,
- mufa termokurczliwa typu 3M,
- fundament do słupów z wysięgnikiem,
- osłona kontrastowa owalna B-1,
- mocowanie wysięgnikowe sygnalizatorów 3x300; 1x200;
- pokrywa masztu,

- listwy zaciskowe typu „wago”.

Składowanie materiałów:

Materiały do budowy sygnalizacji świetlnej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych, dobrze oświetlonych i nie zawierających związków chemicznie aktywnych. Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie powinno być zgodne z warunkami:

- kable lub przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach,
- bębny z kablami lub przewodami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo,
- składowanie prefabrykatów powinno się odbyć na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego,
- składowanie masztów i słupów sygnalizacji świetlnej powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego,
- składowanie sterownika powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym o temperaturze $+5^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi,
- składowanie sygnalizatorów powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym, należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu sygnalizacji świetlnej:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa dźwigowa do samochodu,

- żuraw samochodowy,

- podnośnik samochodowy,
- koparka na podwoziu samochodowym,
- zagęszczarka wibracyjno-spalinowa,
- ubijak spalinowy.
- sprężarka powietrzna, przewoźna, spalinowa,
- wciągarka ręczna,
- spawarka transformatorowa.

4. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów, itp. niezbędnych do wykonania danego typu robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i rozładowanie konstrukcji o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigu lub posługując się pomostem - pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania, oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg. a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny ustawione być na krawędziach tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnow z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia samochodowego, swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu, oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. Wykonanie robót

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

5.1. Roboty przygotowawcze.

Wszystkie trasy linii kanalizacji kablowej powinny być wytyczone przez biura geodezyjne.

5.2. Roboty ziemne.

Beton studni kanalizacyjnych należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32 zgodnie z „Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych”. Studnie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Studnie powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 MPa i nasiąkliwości nie większej niż 12%. Studnie posadowione w gruncie działającym korozyjnie powinny być odporne na agresywne działanie środowiska. Pod kanalizację i studnie zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

Wykopy pod kanalizację i studnie powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-68/B-06050. Po zasypaniu kanalizacji należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Podczas montażu i stawiania słupów sygnalizacji świetlnej w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożności ich wyłączenia można wykonać prace lecz należy zachować odległość rzutu poziomego tych urządzeń, odległość najbliższego punktu ruchomego obejmującego stosowany sprzęt wynosząca najmniej 0,5 m dla słupów sygnalizacji świetlnej. Posadowienie masztów i słupów sygnalizacji świetlnej powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m nad poziomem gruntu. Fundamenty masztów, słupów sygnalizacji świetlnej i sterownika powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 Mpa i nasiąkliwości nie większej niż 12%. Fundament posadowiony w gruncie działającym korozyjnie powinien być odporny na działanie agresywnego środowiska. Pod fundamenty zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy pod maszty sygnalizacji świetlnej należy wykonać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-68/B-06050. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów zgodnie z „Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych „Fundamenty znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Po zasypaniu fundamentów masztów i słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

Uziomy sterownika należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MP z dnia 26 listopada 1990 r. Głębokość zakopania bednarki 0,6 m. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami.

5.3. Roboty instalacyjno-montażowe.

5.3.1. Montaż kanalizacji kablowej.

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta. Rury kanalizacji kablowej należy układać na głębokościach: pod jezdnią 1,0 m a w chodnikach i zieleńcach minimum 0,5 m (szczególne wskazania wg ZN-95/TP S.A.-011/T). Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczeniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg ZN-95/TP S.A.-011/T. Wymiary studni winny być zgodne z ZN-95/TP S.A.-023/T. Do wykonania studni podszafkowej zaleca się zastosowanie bloczków betonowych i cementu portlandzkiego, wjazdu studni SKR-1 oraz płyty pod prefabrykowane fundamenty sterownika i szafki zasilająco-pomiarowej. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

5.3.2. Montaż fundamentu.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji wytwórcy. 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. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

5.3.3. Montaż słupa sygnalizacji świetlnej.

Przed przystąpieniem do montażu słupa sygnalizacji świetlnej, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. Powłokę antykorozyjną która uległa uszkodzeniu podczas transportu należy uzupełnić. Słup należy ustawić przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa.

Po ustawieniu słupa należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i podnośnika samochodowego. Śruby mocujące wysięgnik powinny być dokręcone dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

5.3.4. Montaż masztu sygnalizacji świetlnej.

Maszt sygnalizacji świetlnej należy ustawić w wykopie o głębokości 80 cm w fundamencie wg dokumentacji wytwórcy po wprowadzeniu rury PCW Ø50 do fundamentu. Fundament należy zasypać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Gdy maszt nie jest zlokalizowany w chodniku, to należy wykonać wokół masztu wzmocnioną warstwę tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,8 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie. Maszt należy ustawić tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach a wychylenie jego od pionu nie przekroczyło 0,001 wysokości masztu.

5.3.5. Montaż konstrukcji wsporczej.

Konstrukcję wsporczą należy montować:

- na wysięgniku przez skrócenie obejmy,
- na słupie lub maszcie sygnalizacyjnym przy pomocy śrub M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.3.6. Montaż sygnalizatora.

Sygnalizator montować na uprzednio zamocowanej do wysięgnika, słupa lub masztu sygnalizacji świetlnej konstrukcji wsporczej w sposób przewidziany przez wytwórcę. Od listwy zaciskowej w słupie lub maszcie sygnalizacyjnym do listwy zaciskowej w sygnalizatorze należy poprowadzić kabel YKY 4x1,0 mm² lub YKY 3x1,0 mm² w zależności od rodzaju sygnalizatora.

Przewód sygnałowy powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem izolacji w trakcie jego przeciągania przez konstrukcję wsporczą, maszt lub słup sygnalizacji świetlnej, gdy narażony będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

W celu zapewnienia dobrej widoczności sygnałów należy:

- sygnalizator dla pojazdów umieszczony obok jezdni odchylić o kąt 5°÷10° w stronę jezdni,
- sygnalizator dla pojazdów podwieszony nad jezdnią pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5°÷10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi oraz wyposażyć w ekran kontrastowy.

5.3.7. Montaż kabli w ziemi.

Kabel zasilający szafkę zasilająco-pomiarową układać należy w ziemi na głębokości 0,7 m. Kabel przy wprowadzeniu do szafki zasilająco-pomiarowej należy zaopatrzyć w oznaczniki zawierające symbol kabla, nazwę właściciela kabla, rok ułożenia kabla. Przy wprowadzeniu kabla do szafki zasilająco-pomiarowej należy pozostawić zapas kabla. Kabel przykryć folią zgodnie z BN-68/6353-03.

5.3.8. Montaż kabla w kanalizacji kablowej.

Kable sygnałowe i przewody ochronne wciągać dokładnie wzdłuż osi właściwej rury. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studni kable lub przewody ułożyć na wsporniku kablowym nie krzyżując ze sobą. Końce wolnych rur uszczelnić zgodnie z ZN-95/TP S.A.-021/T.

5.3.9. Montaż listwy łączeniowej.

W słupach i masztach sygnalizacji świetlnej, listwy łączeniowe należy montować w wewnętrznej części w sposób zależny od ich wykonania. Do zacisków, w które wyposażone są listwy łączeniowe, należy podłączyć wszystkie żyły kabli lub przewodów wchodzących i wychodzących ze słupa lub masztu oraz żyły kabli odchodzących do sygnalizatorów i przycisków dla pieszych lub rowerzystów.

5.3.10. Montaż sterownika.

Montaż sterownika należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta sterownika. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do sterownika kabla zasilającego
- podłączenie do sterownika kabli sygnałowych,
- roboty wykończeniowe.
-

5.3.11. Montaż instalacji przeciwporażeniowej.

Ochrona przeciwporażeniowa ma być realizowana za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego. Metalowe elementy osprzętu sygnalizacji świetlnej należy połączyć z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia te należy wykonać przewodem DY 4,0 mm² ułożonym w pętli.

Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych. Dodatkowo przy sterowniku należy wykonać uziom.

Uziom z zaciskiem ochronnym w sterowniku należy łączyć przewodami uziomowymi o przekroju nie mniejszym od przekroju uziomu poziomego. Przewód uziemiający i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami.

Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26 listopada 1990 r.

6. Kontrola jakości robót

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

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzić lokalizację i wymiary wykopów pod studnie i kanalizację kablową,
- sprawdzić kształt, wymiary i wygląd studni i kanalizacji kablowej,
- sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne studni i kanalizacji kablowej,
- sprawdzić przed ułożeniem rur, czy połączenia odcinków z których zmontowano rurę kablową są sztywne i szczelne,
- sprawdzić przez obejrzenie szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur,
- sprawdzić głębokość zakopania rur kanalizacji i studni,
- sprawdzić lokalizację, wymiary wykopów pod fundamenty i kable,
- sprawdzić kształt, wymiary, wygląd i wytrzymałość fundamentów,
- sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia fundamentów,
- sprawdzić głębokość zakopania kabli,
- sprawdzić głębokość ułożenia bednarki i stan połączeń spawanych uziomu,
- sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających i przewodów sygnałowych oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzić drożność rur między studniami,
- sprawdzić budowę studni kablowych na zgodność z normą,
- sprawdzić jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją sterownika,
- sprawdzić stan powłok antykorozyjnych,
- sprawdzić jakość połączeń kabli zasilających i przewodów sygnałowych,
- sprawdzić prawidłowość wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniem,

- wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiar rezystancji uziomów ochronnych,
- sprawdzić układ nadzoru sygnałów czerwonych,
- sprawdzić układ wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- sprawdzić układ realizacji programów sygnalizacyjnych,
- sprawdzić układ nadzoru napięcia zasilania.

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę.

Działanie układu nadzorującego sygnały czerwone, kolizje sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasonowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę automatycznie go wyłączyć.

7. Obmiar robót

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

Jednostkami obmiaru są:

- -m- (metr) budowa kanalizacji kablowej, układanie kabla w rowach, kanalizacji kablowej i w masztach,
- szt.- (sztuka) stawianie słupów sygnalizacji świetlnej i masztów, montaż latarni i szaf sterowniczych budowa studni kablowych, montaż pętli indukcyjnej.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Przed zasypaniem należy dokonać odbioru:

- ułożonych rur kanalizacji kablowej,
- jakości i ustawienia studni.
- usytuowania słupów i masztów sygnalizacji świetlnej,
- ułożonych kabli zasilających i uziomów.

8.2. Odbiór częściowy.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego należy:

- zbadać stan osprzętu,
- dostarczyć protokół z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób rozruchowych,

- dostarczyć wymagane certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne,
- dokonać próbnego załączenia sygnalizacji,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń.

8.3. Odbiór ostateczny.

Przy dokonywaniu odbioru ostatecznego należy:

- zbadać stan osprzętu,
- dostarczyć aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- dostarczyć geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dostarczyć protokół z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób rozruchowych,
- dostarczyć protokół z dokonanych prób koordynacji,
- dostarczyć wymagane certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne,
- dostarczyć gwarancje producentów,
- dokonać próbnego załączenia sygnalizacji,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

9. Podstawa płatności

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

Cena jednostkowa budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena jednostkowa budowy studni podszafkowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni podszafkowej,
- wykonanie wykopu dla studni podszafkowej,
- wybudowanie studni podszafkowej,
- montaż fundamentu sterownika,
- montaż fundamentu szafki zasilająco-pomiarowej,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni i fundamentów,
- zasypanie wykopu,
- zinventaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena jednostkowa budowy kanalizacji kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanej linii,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury,
- wprowadzenie rury do studni i uszczelnienie otworu wprowadzającego rurę,
- sprawdzenie szczelności i drożności rury,
- zinventaryzowanie ułożonej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena jednostkowa montażu aparatu sterowniczego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku pieszego na maszcie lub słupie,
- montaż przycisku rowerzysty na maszcie lub słupie,
- podłączenie przewodów sygnałowych w przycisku i wnęce masztu lub słupa.
- ustawienie i zamocowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie przewodów zasilających,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją projektową,
- opracowanie materiałów i zaprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie podłączenia przewodów sygnałowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń detekcyjnych,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania światła na sygnalizatorach,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.
- wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika.
- podłączenie sterownika do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena jednostkowa montażu szafki pomiarowej i rozdzielczej obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie szafki na fundamencie,
- wprowadzenie kabli zasilających,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafki kabli zasilających.

Cena jednostkowa montażu słupa sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentu,
- ustawienie słupa,
- montaż wysięgnika,
- wprowadzenie rury PVC Ø50/2,2 mm do słupa,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena jednostkowa montażu masztu sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego,
- wprowadzenie rury PCW Ø50/2,2 mm do fundamentu,
- zasypanie wykopu,
- ustawienie masztu w fundamencie prefabrykowanym,
- zakontrolowanie i uszczelnienie masztu w rurze fundamentowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena jednostkowa montażu sygnalizatora obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodów do wysięgnika i słupa,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora od konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego,
- podłączenie przewodów sygnałowych w latarni i słupie i w sterowniku.

Cena jednostkowa montażu pętli indukcyjnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,

- wytyczenie lokalizacji pętli,
- wykonanie rowka pod przewód pętli,
- instalację przewodu pętli,
- pomiar parametrów pętli,
- zalanie rowka masą uszczelniającą,
- podłączenie pętli do przewodu sygnałowego i przewodu sygnałowego w sterowniku.

Cena jednostkowa wciągnięcia przewodu sygnałowego w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodu w kanalizację kablową,
- ułożenie przewodu na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- założenie oznacznika na końcu przewodu w sterowniku,
- podłączenie końców przewodów sygnałowych we wnęce masztu lub słupa i sterownika.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za zakup, dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy sygnalizacji świetlnej oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

10. Przepisy związane i standardy

PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne,
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane,
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-74/E-90066	Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.
PN-87/E90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV.
PN-87/E90054	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-71/E-05160	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego poli chloru winylu.

BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko-schnący czarny.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne,
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastikowego polichlorku winylu,
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19	Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych,
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek,
BN-65/8984-11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne,

Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26 listopada 1990 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Monitor Polski Załącznik do numeru 16, poz. 120 z dnia 09 marca 1994 r. Załącznik nr 3 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 03 marca 1994 r. (poz. 120). Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Zasady stosowania, konstrukcja i wzory barwne sygnałów.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.05.01

45233000-9

**BARIERY OCHRONNE STALOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia stalowych barier ochronnych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Określenia podstawowe Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem stalowych barier ochronnych skrajnych oraz wykonaniem zakończeń powyższych barier i obejmują:

- a). ustawienie barier ochronnych skrajnych typu SP-06 przy rozstawie słupów co 4 m,
- b). wykonanie odcinków początkowych i końcowych długości 8 m powyższych barier ochronnych przy rozstawie słupków co 2 m.

1.4. Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.5. 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.

1.4.6. 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.

1.4.7. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących,

że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Wyroby budowlane (materiały) do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych wystąpią wyroby budowlane (materiały) niezbędne do wykonania elementów betonowych stanowiących fundament pod bariery SP-06.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

2.3.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [13].

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 ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość średnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. 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 prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [14] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. 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 korbów.

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 w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

2.4. Wyroby budowlane (materiały) do wykonania elementów betonowych

2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

2.4.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [8], PN-B-06251 [3], PN-D-96000 [9] oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [10],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [20],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101 [16], PN-M-82121 [17], PN-M-82503 [18], PN-M-82505 [19] i PN-M-82010 [15],
- formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02 [23],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [22],
- sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.4.1.2. Beton i jego składniki

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 B 25, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN- B-06250 [2].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [5].

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712 [4]. Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-EN-1008 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [2]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [6].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [3]. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to wyrób budowlany (materiał) taki powinien posiadać aprobatę techniczną.

2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

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 BN-80/6775-03.01 [21].

2.5. Składowanie wyrobów budowlanych

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składać w pojemnikach handlowych producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca powinien posiadać sprzęt do wbijania słupków bariery ochronnej np.: wibromłoty. Powyższy sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera i zabezpieczać wbijane słupki przed uszkodzeniem.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport elementów barier stalowych

Elementy barier ochronnych stalowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się i uszkodzenia podczas transportu, wg zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- 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. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków 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, 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.

5.3.2. 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 równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany 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.

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 być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na wyroby budowlane, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN, jak kształtowniki stalowe.

6.3. Badania 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.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów budowlanych 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 (informacja) 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:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawowe płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- a). ustawienie barier ochronnych skrajnych typu SP-06 przy rozstawie słupów co 4 m,
- b). wykonanie odcinków początkowych i końcowych długości 8 m powyższych barier ochronnych przy rozstawie słupków co 2 m.

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych (materiałów),
- osadzenie słupków bariery - bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt w sposób gwarantujący nie naruszenie konstrukcji profilu słupka i zabezpieczenia antykorozyjnego,
- montaż bariery (prowadnicy, przekładki, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerwy, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
7. PN-EN-1008 Woda zarobowa do betonu
8. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowieńcowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
9. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
10. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
11. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
12. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
13. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
14. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
15. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
16. PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
17. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
18. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
19. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
20. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
21. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
22. BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna
23. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

24. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.
25. Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

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 SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady ulicznej w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych i obejmują:

- ustawienie balustrady z płaskowników wysokości 1,20 m - U11a mocowanej w fundamencie betonowym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

1.4.2. 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.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje wyrobów budowlanych (materiałów)

Wyrobami budowlanymi (materiałami) stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są:

- a) do wykonania poręczy ochronnej segmentowej
 - poręcz ochronna sztywna segmentowa z rur o przekroju kołowym (moduł dł. 2,0),
 - gruz,
 - beton i jego składniki,
 - materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.
- b) do wykonania balustrady U-11a
 - segmenty balustrady U-11a,
 - elementy połączeniowe,
 - gruz,
 - beton i jego składniki,
 - materiały 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, 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 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, 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 rzadzizn, 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.

2.3.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 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.

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.

2.4. 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 - B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN-934-2.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-EN-934-2.

2.5. Wyroby budowlane (materiały) do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali należy używać wyroby budowlane (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).

2.2.6. Elektrody

Elektrody winny spełniać wymagania PN-H-82200.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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 (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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport wyrobów budowlanych (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.

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.

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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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 SST przy wykonywaniu ww. 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 od 0,8 do 1,2 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 błočky betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić 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 końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygrozdzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychyleniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

Słupki bariery U-11a 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 balustrad U-11a oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Inżyniera można stosować poręcze zgodne z [1], [3] lub KB8-3.3(5)[2] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczelbiny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyty, słupki). Wysokość poręczy wynosi 1,1 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

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 złączy elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

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 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

5.8. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Po zakończeniu spawania segmenty balustrady, słupki ogrodzenia i łańcuchy należy oczyścić i nałożyć powłokę 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, pleśń, 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.

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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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 i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,
- elementy betonowe i żelbetowe.

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 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 dostar-	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek,	Wyniki badań powinny być zgodne z

		czonej partii	mikrometrów itp.	wymaganiami
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	punktu 2.3.

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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (poręczy segmentowych i balustrady U-11a) jest **m** (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- ustawienie balustrady z płaskowników wysokości 1,20 m - U11a mocowanej w fundamencie betonowym.

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena wykonania 1 m urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji poręczy i balustrady oraz wyrobów budowlanych (materiałów) pomocniczych,
- zakup i dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej,
- wytworzenie elementów balustrady i poręczy,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność (wykonanie otworów pod słupki poręczy, malowanie gudronem, osadzenie słupków w otworach z zasypaniem gruzem, zalaniem betonem, przymocowanie barier U-11a do fundamentów i murków),
- wykonanie fundamentu betonowego (balustrada U-11a przewidziana do mocowania do fundamentu),
- wywóz nadmiaru gruntu z wykopów,
- wykonanie i rozebranie deskowań,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie powłoki cynkowej,
- malowanie dwukrotne poręczy,
- oznakowanie robót,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

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-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne 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 ciągnione 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. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.07.01

OŚWIETLENIE DRÓG

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową i budową oświetlenia drogowego na Obwodnicy Śródmiejskiej i obejmują:

- a) montaż i stawianie słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami i oprawami,
- b) układanie kabla energetycznego w rowach i przepustach kablowych,
- c) wykonanie przepustów kablowych,
- d) montaż szafek oświetleniowych,
- e) demontaż istniejących słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami i oprawami,
- f) demontaż istniejących kabli oświetleniowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.5 Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oświetlenia według niniejszej specyfikacji są:

- 2.1. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne typu SGS 203x1x50 N 150IC/SN 58 i SGS 203x1x50 N 250IC/SN 58. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu ochrony IP 54 i klasy ochronności I. Jako źródło światła lampy wysokoprężne sodowe o mocy 150 i 250 W.
- 2.2. Słupy oświetleniowe stalowe, ocynkowane typu Orion P-12m z wysięgnikami jedno i dwuramiennymi długości 1 m do oświetlenia ulicy. Składowanie słupów na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.
- 2.3. Kable elektroenergetyczne YAKY 4x120 mm²; YAKY 4x70 mm²; YAKY 4x35 mm² i YAKY 4x25 mm² aluminiowe w izolacji i w powłoce polwinitowej na napięcie 0/6 /1 kV według PN-E-90301. Kable oświetleniowe należy układać zgodnie z PN-E-05125. Kable wprowadzać do słupów chroniąc je w rurach ochronnych, giętkich przystosowanych do układania w ziemi o średnicy 50 mm.
- 2.4. Dla prowadzenia kabli pod jezdnią i przy zbliżeniu z innymi urządzeniami podziemnymi należy stosować rury osłonowe z polietylenu DVK 110 mm grubościenne z materiałów niepalnych, wytrzymałych na działanie łuku elektrycznego wg PN-C-89205.
- 2.5. Szafki oświetleniowe:
 - szafka typu SO-621 w obudowie OT-745 z pomiarem,
 - szafka typu OTT320 z podstawami bezpiecznikowymi 6x25A.
- 2.6. Tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe, wykonane zgodnie z dokumentacją, winny posiadać podstawę bezpiecznikową 25 A oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia żył kabla do 50 mm².
- 2.7. Folia kalandrowana, uplastyczniona PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4±0,6 mm wg BN-68/6353-03, stosowana jako ochrona kabla ziemnego przed uszkodzeniem mechanicznym. Folię układać na warstwie piasku 25 cm nad kablem.
- 2.8. Żwir na podsypkę – można stosować wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym t.j. zgodne z PN-EN, PN lub Aprobata.

- 2.9. Kit uszczelniający – można stosować wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym t.j. zgodne z PN-EN, PN lub Aprobata.
- 2.10. Przewód energetyczny YDY 3x2,5 mm².
- 2.11. Bednarka stalowa ocynkowana 30x4 mm.
- 2.12. Pręt stalowy ocynkowany średnicy 20 mm długości 3 m.
- 2.13. Mufa termokurczliwa SMOE 81516 Raychem.
- 2.14. Fundamenty prefabrykowane typu F 120/40.

3. Sprzęt

- 3.1. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem przewidzianym w nakładach rzeczowych i zaakceptowanym przez Inżyniera.
- 3.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych prace należy wykonywać ręcznie.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Aparaty i urządzenia elektryczne w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych, powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie właściwości technicznych. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tarczy bębna.

Należy unikać transportu kabli w temp. niższej niż –15°C.

W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń elektrycznych, zastrzeżonych przez producenta.

Do przewozu słupów stosować przyczepę dźwizgową do 4,5 t.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST. D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. 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..

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST 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.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,0 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać 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 w ST lub przez Inżyniera.

5.3 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki C8/10 wg PN-EN 206-1 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

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.

5.4.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 ustawienie 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 kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie od soi jezdni lub stycznej do osi jezdni w przypadku, gdy jezdni jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.5.Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać 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 1 mm^2 . Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. 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 dla II i III strefy wiatrowej.

5.6.Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

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. Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- 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 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy.

Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 ^{*)}	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg pPN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków I inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

^{*)} Należy zastosować przepust kablowy

5.7. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne. Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

5.8.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych średnicy 20 mm, nie krótszych niż 3,0 m, połączonych bednarką ocynkowaną 30x4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.8.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 30x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawania. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypiana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.8.3. Demontaż istniejącego oświetlenia

Latarnie oraz kable istniejącego oświetlenia kolidujące z budową obwodnicy należy zdemontować. Materiały z demontażu stanowią własność Wykonawcy i winny być przewiezione na jego składowisko.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2. oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01. Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- 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, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.6.Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7.Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. Od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejszy 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.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

6.8.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- szt. – montaż i demontaż latarni, montaż szafki oświetleniowej,
- m – układanie kabla i demontażu kabla oraz montażu rury osłonowej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- demontaż istniejących słupów oświetleniowych,
- demontaż istniejących kabli oświetleniowych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie i montaż fundamentów,
- układanie kabli energetycznych z podsypką, zasypką oraz z folią ochronną,
- układanie rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych stalowych,
- montaż przewodów energetycznych,
- montaż wysięgników rurowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych,
- montaż szafek oświetleniowych,
- montaż muf termokurczliwych,
- wykonanie połączeń elektrycznych,
- montaż uziemień,
- wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych i geodezyjnych,
- koszt uzyskania z rozbiórki wyrobów,
- koszt transportu wyrobów z rozbiórki na skład Wykonawcy,
- zagęszczenie zasypki,
- izolację fundamentów na powierzchni styku z gruntem,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
PN-E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe.
PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-E-04300	Badania techniczne przy odbiorach.
PN-E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-E-05160	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastyfikowanego polichlorku winylu suspensyjnego.
PN-B-0332	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
BN-80/6112-28	Kit miniowy.
PN-EN 13242	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – Instytut Energetyki 1988r.

Katalog – Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne.

Katalog opraw oświetleniowych.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 ITB 1982r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.01.01

45233000-9

KRAWĘŻNIKI BETONOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót obejmujących SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100 cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu B15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” oraz SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane (materiały)

Wyroby budowlane (materiały) stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej SST są:

2.1 Krawężnik z betonu wibroprasowanego 15x30x100, 12x25x100, 20x30x50 i 20x30x100

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340 dla klas D, U i I.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- ubytkiem masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających średnio $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, a każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$
- wytrzymałością na zginanie min. 4,8 MPa,
- odpornością na ścinanie $\leq 20 \text{ mm}$ albo dla metody alternatywnej $\leq 18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$.

2.2 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy B 15, odpowiadającemu normie PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

Domieszka opóźniająca wiązania według wymagań aprobaty technicznej.

2.3 Podsypka cementowo – piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4.

2.4 Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- cement portlandzki - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu”.

2.5. Dopuszczalne odchyłki kształtu i wymiaru krawężników

Zapisane są w p. 5.2.3.3 PN-EN 1340 i wynoszą:

Długość : $\pm 1\%$ z dokładnością do mm i max 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do mm i max 5 mm

dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do mm i max 10 mm

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni płaskich i krawędzi prostych dopuszczalne odchyłki wynoszą:

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

2.6. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczenia koryta i ław.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.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 ponad ściany skrzyni środka transportowego o więcej niż 1/3 wysokości krawężnika.

4.3. Beton na ławę z oporem

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.4. Piasek oraz cement

Piasek oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość cech wyrobów budowlanych podczas transportu.

4.5. Transport masy zalewowej powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Wykonanie robót

5.2.1 Źródła pozyskania wyrobów budowlanych (materiałów) muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” oraz projektem organizacji ruchu na czas robót.

5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie 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 $I_s \geq 1,00$.

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 materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-88/B-06250 „Beton zwykły”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

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 z początkiem wiązania

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy B 15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym lub deskowaniu.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu 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 50 m szczeliny dylatacyjne gr. 2cm wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej pod krawężnik.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - piaskową 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.

5.2.8 Wypełnienie spoin między krawężnikami

Grubość spoin krawężników nie powinna przekraczać 1cm. Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.4 niniejszej SST. Spoiny krawężników nad szczelinami dylatacyjnymi ław należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wyrobów budowlanych przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wyrobów budowlanych przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji wyrobu budowlanego do robót wykonuje laboratorium akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- odporność na zamrażanie /rozmrężanie z udziałem soli odładzających,
- wytrzymałość na zginanie
- odporności na ścieranie

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy wynik i badania wytrzymałości betonu ław na ściskanie (1 seria 3 próbek na 500 m wykonywanej ławy betonowej).

6.3.2. Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7.

Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

6.3.3. 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.
- 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.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, znaków CE producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych wyrobów budowlanych (materiałów).

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100 cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu B15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów budowlanych (materiałów) do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie dylatacji ławy,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienia spoin nad dylatacją ław bitumiczną masą zalewową,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych przez SST.

10. Przepisy związane

BN-EN1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-79/B-06711	Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
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

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.03.01

45233000-9

**BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu obrzeży betonowych jako obramowania chodników i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8cm na podsypce piaskowej gr. 3cm i ławie betonowej z oporem z betonu B15, spoiny wypełnione zaprawą cementową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

1.4.2 Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane (materiały)

Wyroby budowlanymi (materiałami) stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na podsypce piaskowej, wg zasad niniejszej SST są:

2.1. Obrzeża betonowe - powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” dla klas oznaczonych D, T i H.

Należy zastosować obrzeża 8x30x100cm.

Dopuszczalne odchyłki:

- długość $\pm 1\%$ z dokładnością do mm i nie więcej niż 10mm,
- grubość i wysokość $\pm 3\%$ z dokładnością do mm i nie więcej niż 5mm,
- inne wymiary $\pm 5\%$ z dokładnością do mm i nie więcej niż 10mm.

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 prostokątności dla długości pomiarowej 800mm wynoszą ± 4 mm.

Właściwości fizyczne i mechaniczne:

- ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających średnio $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ i pojedynczy wynik $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$,
- charakterystyczna wytrzymałość na zginanie $\geq 5 \text{ MPa}$ i pojedynczy wynik $\geq 4 \text{ MPa}$,
- odporność na ścieranie według metody z załącznika G: $\leq 23 \text{ mm}$, lub według metody alternatywnej z załącznika H: $\leq 20000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$.

Powierzchnia obrzeży winna być bez rys i odprysków.

2.2. Piasek na podsypkę piaskową - powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 "Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek".

2.3. Składniki betonu, ławy, zaprawy cementowo-piaskowej do wypełnienia spoin między obrzeżami

- cement portlandzki - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-11113:1996 "Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek",
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008 "Woda zarobowa do betonu".
- żwir odpowiadający wymaganiom PN-B 11111

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania obrzeży

Roboty związane z wbudowaniem obrzeży betonowych wykonane będą ręcznie z wykorzystaniem betoniarki do przygotowania betonu B15 i zaprawy cementowo-piaskowej.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu zapisano w SST D.00.00.00

4.2. Obrzeża betonowe - transport i składowanie na miejscu 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”.

Obrzeża mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton min. 0,7 wytrzymałości projektowanej. W czasie transportu winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.2. Piasek na podsypkę piaskową pod obrzeża betonowe i do zaprawy cementowo-piaskowej oraz żwir do betonu transportowany może być dowolnymi środkami transportu (wskazane - samowyladowcze środki transportu) zaakceptowanymi przez Inżyniera.

4.3. Cement do zaprawy cementowo-piaskowej transportowany będzie środkami transportu przewidzianymi do przewożenia tego typu materiałów.

4.4. Beton na ławę z oporem

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

Czas transportu nie może przekraczać jednej godziny.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Zakup i transport wyrobów przewidzianych do wykonania robót według pkt. 2 niniejszej SST.

Miejsca pozyskania niezbędnych wyrobów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport wyrobów na miejsce wbudowania opisano w pkt. 4 niniejszej SST.

5.2.2 Wyznaczenie geodezyjne odcinków ustawiania obrzeży betonowych

Wykonawca wyznacza i stabilizuje sytuacyjnie i wysokościowo punkty niezbędne do wykonania robót.

5.2.3 Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe na ławie i podsypce piaskowej

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Dopuszczalne odchylenia głębokości koryta wynoszą ± 1 cm.

5.2.4 Wykonanie ławy betonowej

Należy wykonać ławę betonową z oporem z betonu B 15.

Zagęszczenie należy zakończyć przede początkiem wiązania cementu.

Ławę betonową należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 dni od wykonania.

5.2.5 Wykonanie podsypki piaskowej i osadzenie obrzeża betonowego

Podsypka piaskowa pod obrzeża wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu na ławie warstwy piasku grubości 3 cm.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1cm.
Odchylenia obrzeża w planie mogą wynosić do ± 2 cm
Odchylenia wysokościowe obrzeży mogą wynosić do ± 1 cm.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony zewnętrznej i starannie grabić

5.2.6 Wypełnienie spoin między obrzeżami zaprawą cementowo-piaskową

Spoiny między obrzeżami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, w stosunku 1:2 na pełną głębokość.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien wykonać badania wyrobów i przedstawić wyniki Inżynierowi.

Sprawdzić należy kształt, wymiary i wygląd obrzeży.
Dla pozostałych wyrobów badania powinny obejmować wszystkie właściwości wymagane przez normy wymieniane w pkt. 2.2 i 2.3.

6.2 Kontrola w trakcie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2.3,
- b) ławy betonowej - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2.4,
badanie wytrzymałości betonu ławy należy przeprowadzić 1 raz na 300m ławy,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2.5,
odnośnie usytuowania w planie i wysokościami co 100m,
- d) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.
Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Płatność za 1m ustawionego obrzeża należy przyjmować na podstawie obmiaru i dokumentów producenta wyrobów oraz oceny jakości wykonanych robót i wbudowanych wyrobów .

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8cm na podsypce piaskowej gr. 3cm i ławie betonowej z oporem z betonu B15, spoiny wypełnione zaprawą cementową.

Cena wykonania 1m obrzeża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych (materiałów) przewidzianych do wykonania robót,
- wytyczenia obrzeża,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej z pielęgnacją,
- wykonanie podsypki piaskowej pod obrzeża,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wypełnienie spoin między obrzeżami,
- zasypanie zewnętrznej strony obrzeża z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych przez zapisy SST.

10. Przepisy związane

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.

BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-B-11113:1996 PN-EN 197-1:2002	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-11111	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.05.01

ŚCIEKI ULICZNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieku ulicznego w związku z budową połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu ścieku ulicznego i obejmują:

- a) wykonanie ścieku ulicznego przykrawężnikowego z dwóch i trzech rzędów kostki betonowej o wymiarach 20x10x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm i ławie betonowej grubości 27 cm,
- b) wykonanie ścieku ulicznego międzyjezdniowego z dwóch rzędów kostki betonowej 20x10x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm i ławie betonowej grubości 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ścieku według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Kostka z betonu wibroprasowanego o wymiarach 20x10x8 cm – jak w ST D.05.03.23

2.2. Podsypka cementowo-piaskowa 1:4.

- piasek na podsypkę należy stosować średnio lub gruboziarnisty wg PN-EN 13242. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%,
- do podsypki należy stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN-197-1:2002.

2.3. Beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

- do betonów zwykłych należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1,
- kruszywo mineralne do betonów zwykłych powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620,
- woda do betonu wg PN-B-32250.

2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami:

- cement - należy stosować cement portlandzki odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002,
- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

3. Sprzęt

3.1. Betoniarka do wytworzenia mieszanki cementowo-piaskowej i betonu.

3.2. Ułożenie kostki wykonane będzie ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. Transport

4.1. Kostka betonowa – przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Wymagania odnośnie transportu i składowiska jak dla klinkieru wg BN-77/6741-02.

4.2. Piasek i kruszywo mineralne, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu.

4.3. Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożonymi tego typu materiałów.

4.4. Wodę należy dostarczyć beczkowitzem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywania robót

5.2.1. Zakup, transport i składowanie materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania materiałów winny uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport materiałów omówiono w punkcie 4 niniejszej ST.

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno – wysokościowe odcinków proj. ścieku.

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno – wysokościowych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót , dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3. Wykonanie koryta gruntowego

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego można ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera.

5.2.4. Wykonanie fundamentu ławy pod ściek

W odpowiednio przygotowanym korycie należy rozścielić beton klasy C12/15.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

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. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

5.2.6. Ułożenie kostki.

Roboty związane z wbudowaniem kostki wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Należy przestrzegać zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku. Szerokość spoin między kostkami winna wynosić max 3 mm a przy krawężnikach max. 8 mm. Spoiny winny być wypełnione na całej wysokości zaprawą cementowo-piaskową.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Badania na etapie akceptacji materiałów do robót

Badania te zostaną przeprowadzone na koszt Wykonawcy.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

6.2.1. Kontrola dostaw materiałów prowadzona na bieżąco przez Inżyniera.

6.2.2. Kontrola wykonania ścieku polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

Kontroli podlega zgodność spadków ułożonego ścieku z Dokumentacją Projektową. Kontrolę przeprowadzić przez niwelację.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest; 1 m wykonanego ścieku.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków ścieku do wykonania,
- prawidłowe oznakowanie prowadzonych robót,
- wykonanie ławy betonowej pod ściek,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie ścieku z kostki,
- wypełnienie spoin między kostką zaprawą cementowo-piaskową,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część I : Skład , wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonów.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

PN-EN 206-1 Beton.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.09.01.01

ZIELEŃ DROGOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zieleni drogowej w związku z budową pod nazwą: Połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatni odcinek obwodnicy m. Piły.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z sadzeniem drzew i krzewów i obejmują:

- a) sadzenie drzew liściastych,
- b) sadzenie krzewów liściastych,
- c) sadzenie krzewów iglastych,
- d) sadzenie drzew iglastych,
- e) zakładanie trawników parkowych,
- f) sadzenie krzewów żywopłotowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.
- 1.4.2. Materiał roślinny – sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.
- 1.4.3. Bryła korzeniowa – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

2.1. Ziemia kompostowa

2.1.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmachach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy – nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.1.2. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślin i zwierzęcych (np. torfu, fekaliów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmachach, 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.

Kompost z kory drzewnej – wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.2. Materiał roślinny.

2.2.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być właściwie oznaczone tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy (PN-R-67022, PN-R-67023).

Powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem przekroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie wykształcony,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty,

- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące.

Do zadrzewień należy użyć wyłącznie materiał sadzeniowy I klasy, szkółkowały z zakrytym systemem korzeniowym, zgodnie z normą BN-76/9212-02.

Wymagania dla drzew:

- całkowita wysokość min. 1,8 m,
- obwód pnia na wysokości 1,3 m min. 10 cm,
- długość korzeni min. 15 cm.

Wymagania dla krzewów:

- całkowita wysokość min. 0,5 m.

Wykaz roślin

Drzewa liściaste:

1. Acer platanoides – Klon pospolity
2. Quercus rubra – Dąb czerwony
3. Sorbus aucuparia – Jarząb pospolity
5. Tilia platyphyllos – Lipa wielkolistna.

Krzewy liściaste:

6. Berberis thunbergii „Atropurpurea” – Berberys Thunberga purpurowa,
7. Berberis thunbergii „Atropurpurea Nana” – Berberys Thunberga purpurowa niska,
8. Cotoneaster lucida – Irga błyszcząca
9. Deutzia gracilis – Żyłistek wysmukły
10. Elaeagnus angustifolia – Oliwnik wąskolistny
11. Forsythia intermedia – Forsycja pośrednia
12. Ligustrum vulgare – Ligustr pospolity
13. Phytolacca coccinea – Ognik szkarłatny
14. Physocarpus opulifolius „Luteus” – Pęczerznica kalinolistna
15. Philadelphus coronarius – Jaśminowiec wonny
16. Prunus spinosa – Śliwa tarnina, tarnina
17. Rosa canina i gat. pokrewne – Róża dzika
18. Cosinus cogygria „Rubrifolius” – Perukowiec odm. Czerwonolistna,
19. Spirea japonica „Goldmund” – Tawuła japońska
20. Spiraea Vanhouttei – Tawuła van Houtte’a
21. Viburnum opulus – Kalina koralowa

Drzewa iglaste:

22. Pinus nigra – Sosna czarna
23. Pseudotsuga taxifolia – Daglezja zielona
24. Thuja occidentalis – Żywotnik zachodni

Krzewy iglaste:

25. Juniperus chinensis „Old Gold” – Jałowiec chiński
26. Juniperus chinensis „Pitzeriana Aurea” – Jałowiec chiński

Uwaga – na rysunkach w opisie pierwsza liczba oznacza numer gatunku wg powyższego zestawienia, druga liczba oznacza ilość sztuk.

Paliki min. Ø 8 cm i długości min. 1,85 m.

Wiązadła o długości min 0,4 m i szerokości min 3 cm.

2.3. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, nr normy według której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Na wykonania trawników przewiduje się następujący procentowy skład mieszanki traw:

- *Agrostis vulgaris* – 30%,
- *Festuca ovina* – 0%,
- *Festuca rubra* – 20%,
- *Lolium pavenne* – 20%.

Przyjęto normę nasion traw 180 kg/ ha.

3. Sprzęt

Drobny sprzęt ręczny do wykonania nasadzeń zakładania terenów zielonych.

4. Transport

Transport (środki transportowe, sposób transportu) materiałów do wykonania zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST. D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Sadzenie drzew

Drzewa należy sadzić w dołach (o średnicy i głębokości 70 cm) zaprawionych dookoła ziemią urodzajną. Powierzchnię ziemi wokół drzewa formować w miskę i przykryć 4 cm warstwą ściółki. Drzewa wymagają palikowania. Drzewa małe należy sadzić w donicach 70x70 cm.

5.2. Sadzenie krzewów.

Krzewy należy sadzić do dołów o szerokości i głębokości 0,5 m zaprawionych całkowicie ziemią urodzajną w odstępach w zależności od gatunku. Powierzchnię wokół posadzonych krzewów przykryć 4 cm warstwy ściółki. Grupy krzewów sadzone jako dwurzędowe sadzić w „trójkę” tzn. na przemian, a trzyrzędowe w „piątkę”.

5.3. Trawniki

5.3.1. Wymagania dotyczące trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm – jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężniki powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy 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 połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewne są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m², chyba że SST przewiduje inaczej.

5.3.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenie powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1 miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenie trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy.
- chwasty trwałe po pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego – około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotować 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,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor potas.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Krzewy i drzewa

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkość dołów pod krzewy i drzewa,
- zaprawienia ich ziemią urodzajną,
- zgodność realizacji obsadzania z Dokumentacją Projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, systemu korzeniowego, pokroju, wieku zgodny jest z normą,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych krzewów,
- zasilanie nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodność realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodność posadzenia gatunków i odmian z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie misek przy krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesień,
- jakość posadzonego materiału.

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 zwałkę,
- 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,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczenia,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy,

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru robót są:

- szt. (sztuki – nasadzonych roślin,
- ha (hektar) – wykonanych trawników parkowych.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- Zakup i transport materiałów na miejsce wykonania robót,
- wyznaczenie miejsc sadzenia,
- wykopanie i zaprawienie dołów,
- zakup, transport i sadzenie krzewów i drzew,
- sadzenie żywopłotów,
- pielęgnacja przez okres 1 roku od daty odbioru,
- nawiezienie ziemi urodzajnej pod trawniki,
- wykonanie trawników,
- koszenie trawników,
- wykonanie nawierzchni z kruszyw i mieszanek,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

PN-R-67023	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
PN-G-98011	Torf rolniczy.
PN-R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
PN-R-67030	Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych.
BN-73/0522-01	Kompost fekaliowo – torfowy.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.04

ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę) oraz estakady EG2
 - zasypanie wykopów przy przyczółkach gruntem sypkim z z dokopu Wykonawcy wraz z zagęszczeniem,
 - formowanie nasypów wraz ze stożkami i skarpami gruntem sypkim kat. II ÷ III z z dokopu Wykonawcy wraz z zagęszczeniem,
 - zbrojenie nasypu geosiatkami,
 - zasypanie wykopów przy podporach pośrednich gruntem z wykopów,
- dla mostu MG1 (przez Gwdę) oraz estakady EG2
 - zasypanie wykopów przy przyczółkach oraz formowanie nasypów wraz ze stożkami i skarpami gruntem sypkim kat. II ÷ III z z dokopu Wykonawcy wraz z zagęszczeniem,
 - zasypanie wykopów przy podporach pośrednich gruntem z wykopów,
- dla mostu MG3
 - zasypanie wykopów przy przyczółkach oraz formowanie nasypów wraz ze stożkami i skarpami gruntem sypkim kat. II ÷ III z z dokopu Wykonawcy wraz z zagęszczeniem,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Nasypy i wneki za przyczółkami.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998, pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy i grunty z dokopu.

Jako materiał zasypki należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste, spełniające wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości nie mniejszy od 5
- współczynnik filtracji $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s
- zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm - mniejsza niż 15%
- zawartość cząstek $\leq 0,02$ mm - mniejsza niż 3%
- kapilarność bierna $H_{kb} < 1,0$ m
- wskaźnik piaskowy $WP > 35$
- największa średnica ziaren 100 mm

Wykopy dla fundamentów wykonane w gruntach spoistych należy zasypać gruntem rodzimym, pochodzącym z wykopów.

2.2. Geosiatka (geosyntetyk).

Do zbrojenia nasypów za przyczółkami obiektów mostowych zastosować geosiatki o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Wymagana wytrzymałość geosiatki 50 kN/m – w obu kierunkach

2.3. Kotwy stalowe.

Do kotwienia geosiatek stosować kotwy typu U ze stali, ocynkowane.

Wymagana grubość powłoki cynkowej ≥ 150 μm

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,

- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowładowczymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót – zasypka estakady i mostów.

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

5.2.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnęk za przyczółkami

Nasypy do dojazdów do obiektu mostowego w granicach oddziałujących na przyczółki lub inne elementy i zasypanie wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym $5,12 \text{ m na dobę}$ ($6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$).

Nasyp za przyczółkami i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.2.3. Wykonanie nasypów – zbrojenie gruntu geosiatkami

Geosiatki (geosyntetyki) należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta. Dopuszcza się jedynie zakłady podłużne (równoległe do osi podłużnej obiektu)

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem wymienić go na niuszkodzony (jeśli to możliwe) lub przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

5.2.4. Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - do 0,4 m,

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,

- 1,00 - dla warstw poniżej 1,20 m
- 0,95 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór,

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejazdów urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-B-02480,
- b) wskaźnik różnoziarnistości > 5 zgodnie z PN-B-02480,
- c) wodoprzepuszczalność 6×10^{-5} m/s zgodnie z BN-76/8950-03
- d) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- e) wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,

6.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- +2 cm - dla rzędnych poszczególnych warstw zasypki,

6.3. Kontrola i badania przy odbiorze

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia od 0,95 do 1,03.
- d) sprawdzenie rzędnych,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ wykonanej zasyпки.

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- pozyskanie i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypanie wykopów przy elementach obiektów mostowych wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie przestrzeni za przyczółkami obiektów mostowych wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie geosiatek wzmacniających nasyp wraz z kotwieniem do podłoża,
- wykonanie nasypów,
- ręczne i mechaniczne formowanie skarp nasypu przy ścianach przyczółków i skrzydełkach wraz z zagęszczeniem,
- plantowanie skarp nasypu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.

- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
- PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B-11111: 1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.
- PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
- BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.07.01

ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic (np. typu G-62) w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej dla zabezpieczenia wykopów dla budowy obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 i MG3 oraz estakady EG2
 - wbicie grodzic o określonej długości,
 - przycięcie grodzic po wbiciu na poziomie zgodnym z Dokumentacją Projektową
 - montaż i demontaż stężenia ścianki szczelnej
 - wyciągnięcie grodzic po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,

1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

2.1. Grodzice G-62 ze stali zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 [PN-86/H-93433] lub inne zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera.

Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.

Stal powinna spełniać wymagania norm PN-M-84018 i PN-EN 10025-1:2007.

2.2. Stężenia.

Na elementy rozparcia stosować profile walcowane ze stali np. ceowniki lub dwuteowniki.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania ścianki szczelnej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kofar o masie młota dostosowanej do masy grodzic
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- żuraw samochodowy
- spawarki elektryczne

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekty: technologiczne pomostów roboczych, ścianki szczelnej i konstrukcji rozporowej oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi.

Grodzice wbite i pozostawione stanowiąc będą mur oporowy – przejmujący parcie gruntu i wody.

5.2.1. Wykonanie pomostów roboczych

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze dla kafara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

5.2.2. Roboty przygotowawcze.

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność grodzic z Dokumentacją Projektową oraz ich stan. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

5.2.3. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu.

Ściankę szczelną należy zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespalanych ze sobą na całej długości.

Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy stężyć ze sobą kształtownikami stalowymi.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić do dalszych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.4. Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną należy przyciąć na projektowanej wysokości po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, a następnie stężyć na górze ceownikami.

Na górze ścianki zostanie wykonany (obiekt dla którego przewiduje Dokumentacja Projektowa) żelbetowy oczep.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Elementy stalowe

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z PN lub posiadać Aprobata techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Kontrola w trakcie wbijania grodzic.

W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować na bieżąco jej położenie.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

6.3. Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm,
- odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego: ± 1 cm,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wbitej ścianki szczelnej określonej długości.

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

8. Odbiór robót

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

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie Projektów technologicznych pomostów roboczych, wbicia i ewentualnego rozparcia ścianki szczelnej,
- transport grodzic,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do wbijania grodzic w obrębie budowy,
- przygotowanie i rozbiórka pomostów roboczych,
- przygotowanie grodzic do wbicia,
- wbicie grodzic do właściwej głębokości z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wyjęcie grodzic – po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- przycięcie grodzic – po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- montaż ceowników stężających ściankę szczelną stalową,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-M-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. cechowanie.
PN-H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.
PN-H-01106	Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco. Wymiary.

- PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco.
- PN-H-93433 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzice G 62.
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- 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.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.01.

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą klasy A-I budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-I elementów obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG3
 - a) transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
 - b) montaż zbrojenia elementów betonowych obiektu mostowego,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Do wykonania elementów konstrukcji lub zbrojenia betonu należy stosować stal klasy A-I gatunków zgodnych z Dokumentacją Projektową (jak na rysunkach).

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę“ powinna mieć certyfikat zgodności z w/w Polską Normą lub posiadać Aprobatę techniczną oraz deklarację zgodności. Wytwórca stali winien dołączyć atest hutniczy.

Pozostałe wymagania wg ST M.12.01.02.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Pozostałe wymagania wg ST M.12.01.02.

4. Transport

Zgodnie z ST 12.01.02.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót wg ST 12.01.02.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów, poza odgięciami w obrębie haka powinny być dla stali klasy A-I nie mniejsze niż 10 d.

6. Kontrola jakości robót

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

Zasady kontroli jakości wg ST 12.01.02.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stalą klasy A-I. Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w ST M.12.01.02. (punkt 6) kryteria oceny.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- osadzenie kotew talerzowych do mocowania kap w deskowaniu,
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST 12.01.02

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.02

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-II; A-IIIN

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą klasy A-II i klas wyższych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-II i klas wyższych elementów budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę) oraz estakady EG2
 - transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
 - montaż zbrojenia (ze stali klasy A-IIIN) elementów betonowych obiektu mostowego,
- dla mostu MG3
 - transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
 - montaż zbrojenia (ze stali klasy A-IIIN) elementów betonowych obiektu mostowego,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.2. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej pochodząca z jednego wytopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Pręty do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy AII i klas wyższych gatunków zgodnych z Dokumentacją Projektową (jak na rysunkach) o średnicy 8÷32 mm.

2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrwane ze stali klasy A-IIIN 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 złączy.

Pręty okrągłe, żebrwane ze stali klasy A-III wg PN-89/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 złączy.

Pręty okrągłe, żebrwane ze stali klasy A-II wg PN-89/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 złączy.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-H-84018, PN-H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Inżyniera oraz Projektanta.

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (punkt 3.1)**.

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.

Wytwórca stali winien dołączyć **Świadectwo Badań (Hutnicze) wg PN-EN 10204:2006 - punkt 3.1** (atest hutniczy), w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- znak kontroli jakości stwierdzający zgodność wyrobu z potwierdzonymi wymaganiami
- nazwa zamawiającego
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę nominalną,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobate techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN 10002-1:2004,

- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN 10002-1:2004,
- udurowienie – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN 10002-1:2004. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.3. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych,

2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-H-01105.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta	Stal gładka miękka	Stal żebrowana		
		$R_{ak} \geq 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d \leq 10$	$D_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$D_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq 28$	$D_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż $5d$ dla stali A-I, nie mniejsza niż $10d$ dla stali A-II i nie mniejsza niż $15d$ dla stali A-III. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi $10d$.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

5.2.2. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy

cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładowe dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,07 m	-	dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
0,055 m	-	dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
0,05 m	-	dla zbrojenia głównego lekkich podpór i pali,
0,04 m	-	dla strzemion lekkich podpór i pali,
0,03 m	-	dla zbrojenia głównego dźwigarów,
0,025 m	-	dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50°C .

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Stal w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023/06 albo aprobaty technicznej.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów.

Łączenie prętów – wymiary spoin oraz nośność połączeń należy przyjmować zgodnie z PN-91/S-10042.

Nie zaleca się łączenia prętów ze stali o wyższej wytrzymałości np. klasy AIII lub A-IIIN przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie są kruche.

5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIIIN lub AIII. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8..

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż $2d$ i niż 20mm.

5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych – 30 d
- dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych – 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-I przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych – 20 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. AI – 30 d

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych – 20 d
- dla prętów rozciąganych – 25 d

5.3. Kotwy talerzowe

W celu zwiększenia stabilności kap chodnikowych należy w deskowaniu płyty osadzić dolne części kotew talerzowych, Górne części kotew wkręcić przed montażem zbrojenia kap.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania.

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać $\pm 5,0$ cm.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,

- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stałą. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót,
- osadzenie kotew talerzowych do mocowania kap w deskowaniu,
- usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
<i>PN-H-84018</i>	<i>Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.</i>
PN-H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	
PN-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.02.01

CIĘGNA SPREŻAJĄCE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sprężenia betonu ustroju nośnego dla obiektów mostowych - w związku z budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze sprężeniem ustroju nośnego mostu i obejmują:

- dla mostu MG3
 - montaż kabli sprężających – $22 \times 0,6''$ (15,5 mm) – $22 \times 150 \text{ m}^2$ o długości 34,0 m ze stali o $R_r = 1860 \text{ MPa}$ – w kanałach kablowych,
 - sprężenie konstrukcji - naciąg kabli (o sile naciągu po 4 000 kN) w kolejności zgodnej z Dokumentacją Projektową,
 - regulację naciągu kabli.
 - iniekcję kanałów kablowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stal sprężająca - pręty ze stali dużej wytrzymałości w postaci kabli, splotu lub lin, wprowadzające do konstrukcji siły niezależne od czynników zewnętrznych.

1.4.2. Kabel sprężający - zespół drutów lub splotów prowadzonych równolegle do siebie.

1.4.3. Lina sprężająca - zespół drutów splecionych ze sobą.

1.4.4 Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Do sprężenia konstrukcji betonowej należy stosować:

2.1.1. Kable spełniające wymagania PN-M-80236 lub posiadające Aprobataę Techniczną.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy zastosować kable sprężające 22×0,6" [22×150 mm²] ze stali o wytrzymałości charakterystycznej 1860 MPa.

Kable dostarczone na budowę powinny być zaopatrzone w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215 lub Aprobaty Technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej.

Stosowanie innych odmian i klas stali sprężającej jak również rodzajów kabli wymaga uzgodnienia z Inżynierem.

Wymaga się aby wydłużalność plastyczna stali sprężającej nie była niższa niż 10%.

Kable zastosowane do sprężania konstrukcji muszą posiadać odpowiedni systemy zabezpieczenia antykorozyjnego dostosowany do czasu i warunków eksploatacji - uwzględniające dynamikę pracy kabli, ich przemieszczenia i odkształcenia. W trakcie eksploatacji obiektu nie ma w zasadzie możliwości naprawy lub odnowienia zabezpieczenia antykorozyjnego. Ewentualne naprawy nie zapewniają jakości i trwałości zabezpieczeń.

Inżynier wybierze konkretny typ kabli i ich Producenta spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji (odpowiadających wymaganiom Dokumentacji Projektowej).

Przyjęty system sprężania i technologii sprężania należy uzgodnić z Projektantem.

Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć Aprobataę techniczną. Sposób oznaczenia materiałów powinien być zgodny z ww. Aprobataą.

2.1.2. Osłony kablowe

Osłony kablowe należy wykonać z blaszanych rur karbowanych lub innego materiału zaproponowanego przez Producenta kabli. Rury muszą być szczelne, aby zaczyn cementowy nie wypływał. Zastosowane osłony kablowe muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Dostarczona Wykonawcy partia osłon kablowych powinna być zaopatrzona w dokument zawierający:

- nazwę wytwórni,
- oznaczenie typu osłon,
- liczbę elementów osłon,
- oznaczenie partii,
- wyniki kontroli technicznej.

Oślony kabli powinny zapewniać założony projektem przebieg kabli i ich izolację od zaprawy cementowej. Szczelność osłon musi wykluczać przedostawanie się mleczka cementowego do kanału kablowego w czasie betonowania.

Oślony powinny być zaopatrzone w łączniki i przewody do iniekcji cementowej.

Oślony kabli muszą być ustabilizowane w formach tak, aby nie uległy przemieszczeniom w trakcie betonowania. Połączenia segmentów osłon muszą być wodoszczelne.

Po zainstalowaniu w formach oślony kabli należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i korozją. Jeżeli stal sprężająca ma być instalowana po zabetonowaniu elementu, kanały kablowe powinny być przeczyszczone sprężonym powietrzem lub wodą. Przed wprowadzeniem do nich cięgien sprężających wodę należy usunąć.

Stan kanałów kablowych podlega odbiorowi przedstawiciela Inżyniera.

Kanały kablowe w ustrojach ciągłych, o trasie krzywoliniowej muszą posiadać odpowietrzenia w rejonie najwyższych punktów trasy. Przewody odpowietrzające powinny posiadać średnicę, co najmniej 12,7 mm.

Po dokonaniu iniekcji przewody wentylacyjne i przewody do iniekcji powinny być usunięte (odcięte) - 1 cm poniżej poziomu powierzchni konstrukcji.

2.1.3. Urządzenia blokujące - zakotwienia

Urządzenia blokujące zostaną dostarczone przez producenta kabli i powinny być zaopatrzone w atesty zawierające:

- nazwę wytwórni,
- oznaczenie typu zakotwień,
- datę produkcji,
- wyniki kontroli technicznej.

2.1.3. Elementy dodatkowe - trójniki odpowietrzające, kostki, stabilizatory tras kabli.

2.1.4. Materiały do iniekcji kanałów kablowych.

Do iniekcji kanałów kablowych stosować firmowe mieszanki dostarczone lub zalecane przez Producenta kabli lub mieszanki wykonane na podstawie indywidualnie zaprojektowanych receptur.

2.1.5. Przechowywanie materiałów

Stal do sprężania konstrukcji, kable, urządzenia kotwiące oraz elementy dodatkowe należy przechowywać w pomieszczeniach krytych zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania sprężania konstrukcji betonowej kablami powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- specjalistyczne urządzenia do naciągu kabli - dźwigniki z legalizowanymi przyrządami do pomiaru siły naciągu,
- nożyce mechaniczne do cięcia kabli
- sprzęt do iniekcji - dostosowany do ciśnienia 1 MPa z manometrem,

- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z Projektem technologii i wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

Materiały podczas transportu należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu i składowania materiałów na placu budowy należy przestrzegać zaleceń Wytwórcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Sprężanie konstrukcji może prowadzić Wykonawca zakwalifikowany przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM.

Przed przystąpieniem do robót związanych ze sprężaniem konstrukcji obiektu mostowego, po wybraniu typu kabli i zakotwień wraz z systemem naciągu kabli Wykonawca sprężania przedstawi Projekt technologii sprężania – program naciągu oraz Instrukcję eksploatacji kabla

Projekt technologii sprężania należy opracować uwzględniając wymagania zawarte w PN-S-10040:1999 oraz w Aprobacie technicznej Powinien on zawierać między innymi:

- typ kabli,
- typ urządzeń (dźwigników) do naciągu kabli,
- sposób naciągania kabli,
- kolejność naciągania kabli,
- metoda (system) kotwienia kabli,
- wielkości maksymalnej i efektywnej siły sprężającej,
- metody pomiaru i kontroli sił sprężających,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego oraz iniekcji kanałów kablowych,

Instrukcja eksploatacji kabli powinna określać między innymi:

- sposoby kontroli sił stanu konstrukcji (naciągu kabli) w trakcie eksploatacji obiektu,
- minimalne dopuszczalne siły w kablach (dopuszczalne straty siły naciągu),

Projekt technologii sprężania należy uzgodnić z Projektantem.

5.2.1. Przycięcie i przygotowanie kabli

Po przywiezieniu kabli na plac budowy należy sprawdzić ich ilość oraz czy nie zostało uszkodzone zabezpieczenie antykorozyjne. Następnie należy przyciąć kable na wymaganą długość.

5.2.2. Montaż kabli

Kable należy wciągnąć (ułożyć) w kanały kablowe (osłonki). Po ułożeniu kable należy wstępnie naciągnąć. Do montażu kabli należy w miarę możliwości wykorzystać rusztowania pomocnicze. Kable po ułożeniu powinny być odebrane przez Inżyniera.

Drugą metodą montażu kabli jest umieszczenie kabli w osłonkach kablowych podczas montażu zbrojenia w deskowaniu płyty. Należy wówczas również wstępnie naciągnąć kable. Kable z kanałami kablowymi (osłonkami) po ułożeniu powinny być odebrane przez Inżyniera.

5.2.3. Naciąg kabli

Sprężanie kabli można przeprowadzić po zaakceptowaniu przez Inżyniera Projektu technologii sprężania.

Do wywołania sił rozciągających w stali sprężającej należy używać dźwigników hydraulicznych spełniających wymagania punktu 3. Siły w stali nie mogą być mniejsze niż określone w Projekcie technologii. Wymaga się by efektywna siła sprężająca w jednym kablu po odliczeniu strat była zgodna z Dokumentacją Projektową [4000 kN]. W Dokumentacji Projektowej założono straty w wysokości 20% wartości siły początkowej.

Wielkości strat oraz początkowych sił sprężających należy określić po wybraniu typu kabli oraz systemu sprężania.

Kolejność naciągania kabli i sposób kotwienia zgodne z ww. Projektem.

Proces naciągania musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokolowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze siły sprężającej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających. Podczas sprężania kabli należy kontrolować w sposób ciągły przemieszczenia konstrukcji i niweletę.

W przypadku wystąpienia różnic w wartościach osiąganych sił sprężających należy na bieżąco wprowadzić korektę siły sprężającej. W przypadku powstania nieprawidłowości w procesie sprężania należy przerwać sprężanie kabli i wprowadzić korektę siły sprężającej.

Sprężanie konstrukcji należy wykonywać pod nadzorem Projektanta.

5.2.4. Regulacja naciągu kabli

Po przeprowadzeniu kontroli siły naciągu wszystkich kabli należy przeprowadzić, jeżeli Dokumentacja Projektowa inaczej nie przewiduje regulację naciągu kabli.

Wykonawca winien po zakończeniu całości robót związanych ze sprężaniem przekazać Zamawiającemu Instrukcję eksploatacji, zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne kabli oraz iniekcja kanałów

Zaleca się zastosowanie kabli (lin) posiadających trwałe zabezpieczenie antykorozyjne wykonane w Wytwórni. Musi ono spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Po naciągnięciu kabli należy wykonać iniekcję (wypełnienie) kanałów kablowych uwzględniając zalecenia producenta kabli. Zabezpieczenie antykorozyjne musi cechować bardzo dużą trwałość i niezawodność.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli podlega cały proces sprężania konstrukcji stalowej. Kontrolę prowadzonych robót należy przeprowadzać zgodnie z Projektem technologii sprężania, który powinien zawierać wymagania określone w PN-S-10040:1999 oraz w Aprobacie technicznej.

W trakcie sprężania należy prowadzić Dziennik sprężania zawierający:

- datę sprężania,
- stan pogody i temperaturę powietrza,
- nazwę i oznaczenie sprężanego elementu,
- gatunek użytej stali, liczbę drutów w kablu i numer sprężanego kabla,
- obliczenie teoretyczne wielkości wydłużenia,
- nazwę, rodzaj i numer prasy lub zestawu urządzeń naciągowych,
- pomierzone wielkości wydłużenia w chwili przeciągania i kotwienia,
- rodzaj urządzenia kotwiącego,
- uwagi specjalne dotyczące danych kabli.

Kontrola kabli przed wbudowaniem:

- sprawdzenie powierzchni kabli,
- sprawdzenie prostoliniowości kabli (czy nie są załamane, pokręcone),
- sprawdzenie średnicy,
- próba przeciągania, polegająca na wywołaniu wstępnego naciągu kabli do siły o 10% większej od projektowanej i utrzymaniu jej przez 15 minut.

Kontrola w trakcie sprężania:

- pomiar wydłużeń lub naprężeń,
- pomiar bieżącej i efektywnej siły sprężającej,
- pomiar odkształceń konstrukcji,
- sprawdzenie stanu zakotwień.

Dopuszczalne odchyłki w sile naciągu poszczególnych kabli zostaną podane w Projekcie technologii sprężania - programie naciągu, z uwzględnieniem zastosowanego systemu sprężania, użytego sprzętu oraz założonych współczynników strat.

Po upływie 24 godzin od chwili zakończenia sprężania należy powtórnie sprawdzić stan zakotwień i wielkość siły sprężającej.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 kg wbudowanych kabli sprężających. Przyjmuje się łączną długość kabli pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę kabli o innych parametrach od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Programu sprężania (Projekt sprężania) na podstawie Dokumentacji Projektowej,
- transport i składowanie materiałów,
- przygotowanie i przycięcie kabli sprężających,
- montaż kabli w osłonkach,
- naciągnięcie kabli w kolejności zgodnej z Dokumentacją Projektową i Projektem sprężania,
- zakotwienie kabli,
- regulacja naciągu kabli,
- wykonanie iniekcji kanałów kablowych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów kabli stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

PN-M-80236 Liny do konstrukcji sprężonych.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

Aprobata Techniczna

Instrukcja Producenta lin.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.01.

BETON FUNDAMENTÓW KLASY B30, B35 W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów podpór w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę) oraz estakady EG2
 - wykonanie fundamentów podpór z betonu klasy B35 (wraz z deskowaniem),
- dla mostu MG3
 - wykonanie fundamentów podpór z betonu klasy B30 (wraz z deskowaniem),

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1a. Beton klasy B30 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.1b. Beton klasy B35 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.2. Deskowanie - wymagania według ST M.13.01.04.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Wykonanie łąw fundamentowych

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów – łąw fundamentowych Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Fundamenty wykonać po przygotowaniu podłoża oraz ułożeniu podbetonu (korka betonowego) i montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowaniem "Wymaganiami i zaleceniami dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP oraz ST M.13.01.04.

W masywnych fundamentach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górę płyt fundamentowych zagęszczać belkami łątami wibracyjnymi. Stanowi ona podłoże pod izolację.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z PN-B-06251 i ST M.13.01.04.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla ław fundamentowych:

- ława fundamentowa w planie ± 5 cm,
- rzędne wierzchu ławy ± 2 cm,
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej założonej klasy, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- naprawa ewentualnych uszkodzeń,

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.03.

**BETON PODPÓR KLASY B30
W ELEMENTACH GRUBOŚCI < 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG3
 - wykonanie elementów podpór (gzymsów na ścianie szczelnej) z betonu klasy B30 wraz deskowaniem,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton klasy B30 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania elementów podpór Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Po wykonaniu deskowania należy zmontować zbrojenie betonowanych elementów. Ułożenie mieszanki betonowej jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z ST M.13.01.04.

Przy betonowaniu korpusów podpór oraz wysokich ścian skrzydeł do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego do 8,0 m.

W elementach podpór mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami włącznymi.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z PN-B-06251 i ST M.13.01.04.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów podpór niemasywnych:

- odchylenie od pionu nie więcej niż $\pm 0,5$ % wysokości, lecz nie więcej niż 2 cm,
- wymiary zewnętrzne ± 1 cm,
- usytuowanie w planie nie więcej niż ± 1 cm,
- rzędne górnej płaszczyzny podpory $\pm 0,5$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- naprawa ewentualnych uszkodzeń.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.04

**BETON PODPÓR KLASY B30 W ELEMENTACH
GRUBOŚCI ≥ 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę) oraz estakady EG2
 - wykonanie elementów podpór z betonu klasy B35 w deskowaniu,
- dla mostu MG3
 - wykonanie elementów podpór z betonu klasy B30 w deskowaniu,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.2. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.3. Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.4. Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

UWAGA: Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i dotyczy całości robót betonowych.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.1. Drewno na deskowania i rusztowania

2.1.1. Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-D-95017.

2.1.2. Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-D-96000.

2.1.3. Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-D-96002.

2.2. Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnę przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-H-74219,
- kształtowników wg PN-H-93000,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-H-92120.

2.3. Składniki betonu przeznaczonego do budowy obiektów mostowych.

2.3.1. Cement

Do betonów mostowych należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny (czysty bez dodatków) wg PN-EN 197-1:2002:

- do betonu klasy B25 - cement *klasy* CEM 32,5 N;
- do betonu klasy B30, B35 lub B40 - cement *klasy* CEM42,5 N-HSR/Na;
- do betonu klasy B45 i większej - cement *klasy* CEM52,5 N-HSR/Na.

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju cementu wg PN-EN 197-1:2002 pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. (Dz. U Nr 63 poz. 735)

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) - C_3S – 50 do 60% masy,
- zawartość glinianu trójwapnia - C_3A - do 7% masy,
- zawartość $C_4AF + 2 \times C_3A$ nie większa niż 20% masy.
- zawartość alkaliów - do 0,6%, a maksymalnie do 0,9% masy pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-6:1997, a wyniki ocenione wg PN-EN 197-1:2002 oraz PN-EN 197-2:2002.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek, w ilości większej niż 20%, nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Transport i przechowanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/6731-08002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami prób.

Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 197-1:2002,
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002,
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002,

obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

W przypadku otrzymania pozytywnych wyników powyższego badania Inżynier może dopuścić cement do stosowania.

UWAGA: W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę receptury betonu z zastosowaniem innych rodzajów cementów (CEM II lub CEM III) Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające proponowany cement do stosowania w budownictwie mostowym. Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji Inżynier może dopuścić do zastosowania we wskazanych elementach innych rodzajów cementów (CEM II lub CEM III).

2.3.2. Kruszywa do betonu

Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Ocenę przydatności kruszywa do betonu przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12620:2002 [lub *PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu zwykłego"*].

Marka kruszywa nie może być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Poszczególne partie kruszywa muszą być na placu budowy składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i nie zakłócały rytmu budowy.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy B30 i wyższych należy stosować grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Powinny one odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1% masy wg PN-78/B-06714/13,
- zawartość pyłów pochodzenia ilowego do 0,5% wg PN-78/B-06714/13,
- zawartość ziaren nieforemnych to jest wydłużonych i płaskich - do 20% wg PN-B-78/06714/16,
- zawartość podziarna określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna większa niż 10%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów bazaltowych - do 8%, dla grysów granitowych i innych – do 16%.
- nasiąkliwość - do 1,2 wg PN-77/B-06714/18,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej wg PN-78/B-06714/19 - do 2% (lub wymagania PN-EN 1367-1:2002),
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1% (lub oznaczenie wg PN-EN 933-4:2002 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowej reaktywności alkalicznej),
- zawartość związków siarki - do 0,1% wg PN-78/B-06714/28,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714/12,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26,
- w kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

Do betonów klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm spełniający poniższe wymagania:

- cechy fizyczne i chemiczne dla kruszywa marki 30 wg normy PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu zwykłego" [lub PN-EN 12620:2004 *Kruszywa do betonu.*].
- zawartość podziarna określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna większa niż 10%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) - do 10%,
- nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5% a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Stosowanie ziaren o większych wymiarach jest możliwe pod warunkiem doświadczalnego sprawdzenia urabialności mieszanki betonowej w warunkach wykonywania konstrukcji i za zgodą Inżyniera.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Do betonów zaleca się stosować kruszywo drobne gatunku I (o uziarnieniu do 2 mm) w postaci piasku pochodzenia rzeczno lub kompozycji piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, kruszywo to powinno być tak dobrane w stosunku do kruszywa grubego, by krzywa przesiewu stosu okruchowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych wg PN-S-10040:1999

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna być zawarta w granicach:

- do 0,25 mm 14 - 19 %,
- do 0,50 mm 33 - 48 %,
- do 1,00 mm 57 - 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5% wg PN-B-06714/13,
- zawartość związków siarki - do 0,2% wg PN-78/B-06714/28,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714/12,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714-26,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%. (lub oznaczenie wg PN-EN 933-4:2002 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowej reaktywności alkalicznej)
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptacja poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712 i zawierającego wyniki badań pełnych wg

PN-86/B-06712 [lub PN-EN 12620:2004] oraz okresowo wyniki badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

- przeprowadzenia na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2002,
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13,
 - oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych (tj. płaskich i wydłużonych) wg PN-B-06714/16 lub wg PN-EN 933-4:2002 – tylko dla kruszywa grubego
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych), lub wg PN-B-06714/48.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/17 lub wg PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawców do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. Partia kruszywa nie może być większa niż 500 Mg.

2.3.2.4. Uziarnienie kruszywa

UWAGA: Dla betonów klasy B35 i wyższych należy ustalić doświadczalnie uziarnienie kruszywa. Wymaganie dla nich mogą być ostrzejsze niż określone poniżej.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

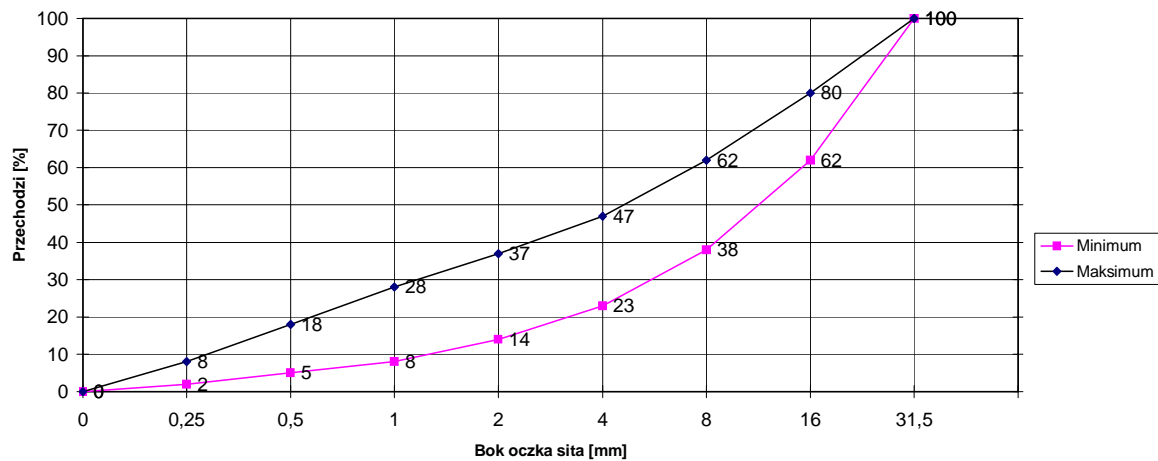
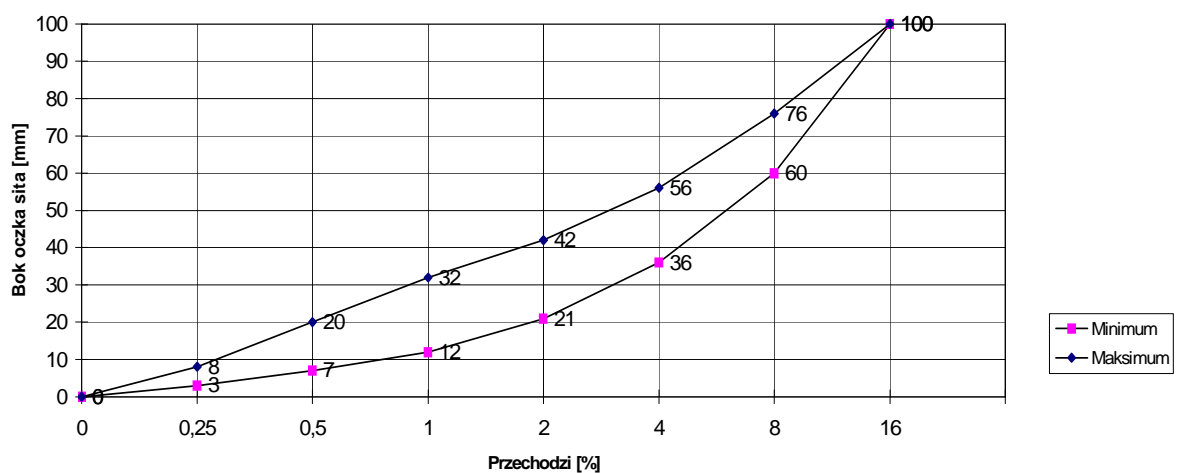
Szczególne uwagi należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielanie mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji.

Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa wg PN-S-10040:1999

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,00	12 do 32	8 do 28
2,00	21 do 42	14 do 37
4,00	36 do 56	23 do 47
8,00	60 do 76	38 do 62
16,00	100	62 do 80
31,5		100

Zalecane krzywe uziarnienia kruszywa do betonu 0÷31,5 mm
wg PN-S-10040:1999Zalecane krzywe uziarnienia kruszywa do betonu 0÷16 mm
wg PN-S-10040:1999

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.3.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu (*lub PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw"*).

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzać bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004 (*lub PN-B-32250*):

- zabarwienie - nie powinna wykazywać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek i kłaczków,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

2.3.4. Dodatki i domieszki do betonu

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp. (za wyjątkiem pyłów krzemionkowych dopuszczonych Aprobata techniczną do takiego stosowania).

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki.

- uplastyczniające – w celu umożliwienia pompowania mieszanki i ułatwienia zagęszczania,
- upłynniające (superplastyfikatory) - w celu umożliwienia pompowania mieszanki,
- zwiększające wiązliwość wody,
- opóźniające wiązanie – w celu umożliwienia układania mieszanki betonowej w okresie wysokich temperatur bez obawy wiązania przed ułożeniem i zagęszczeniem,
- przyspieszające wiązanie (mrozochronne) – tylko w przypadku konieczności przyspieszenia wiązania z powodu przewidywanego obniżenia temperatury,
- przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości – w przypadku konieczności przyspieszenia rozebrania deskowania,
- napowietrzających,
- uszczelniających,
- reduktory skurczu, szczególnie do betonów przeznaczonych na płyty mostowe i kapy chodnikowe. Przy ich stosowaniu zalecane są technologie domieszek do betonu serii ViscoCrete,

Dopuszcza się stosowanie domieszek chemicznych o działaniu kompleksowym, tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-42:2002 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać Aprobaty techniczne, wydane przez instytucje upoważnione wymienione w znowelizowanym Prawie Budowlanym oraz atest producenta.

Przed zastosowaniem betonu z dodatkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty mieszanki betonowej.

Przed zastosowaniem należy sprawdzić oddziaływanie domieszek uplastyczniających na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i szczelność.

Ilość domieszki uplastyczniającej należy ustalić doświadczalnie, tak objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5 - 6 % - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 4 - 5 % - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,

Zastosowanie dodatku napowietrzającego nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10 % w stosunku do betonu bez dodatków.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty

Betony klas wyższych niż B35 wykonuje się na podstawie specjalnych receptur opracowywanych indywidualnie. Zaleca się stosowanie do nich dodatków opóźniających czas wiązania oraz uplastyczniających, które ułatwiają transport, układanie i zagęszczanie. Nie mogą one wpływać na obniżenie wytrzymałości betonu.

3. Sprzęt

3.1. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

3.2. Przygotowanie mieszanki betonowej

Wytwórnia mieszanek betonowych

a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki: - minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm³), - dozowanie wagowe cementu z dokładnością: + 2%, - dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością: + 3%, - dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 2%, - musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw, - dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji, - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2500 Mg wyprodukowanej mieszanki. Produkcja może być realizowana w okresie od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. W przypadku stwierdzenia dobrych warunków atmosferycznych tj. temperatury powyżej 5°C, nie występowania przymrozków oraz przy bezdeszczowej pogodzie. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżyniera będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności

od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. Transport

4.1. Rusztowania i deskowania

Transport poziomy elementów.

Sposób załadowania i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Transport pionowy elementów składanych.

Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte.

Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

4.2. Materiały do betonu

Cement luzem przewożony samochodami - cementowozami z urządzeniami do przesypywania.

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.3. Beton przeznaczony do pompowania

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze otoczenia do + 15 °C,
- 70 min. - przy temperaturze otoczenia do + 20 °C,

- 30 min. - przy temperaturze otoczenia do + 30 °C.

Czas od wytworzenia do wbudowania i zagęszczenia mieszanki betonowej nie może być dłuższy niż:

- 120 min. - przy temperaturze otoczenia do + 15 °C,
- 100 min. - przy temperaturze otoczenia do + 20 °C,
- 60 min. - przy temperaturze otoczenia do + 30 °C.

Jeżeli powyższe wymaganie nie może być spełnione to należy zastosować dodatki opóźniające początek wiązania cementu.

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań,

5.2.1. Oczyszczenie rejonu robót

5.2.2. Wykonanie rusztowania i deskowania

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań WP-D, DP-31 i PN-M-48090:1996.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu. Wielkości te podane powinny być w Dokumentacji Projektowej.

Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach

stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczyły przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą, tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu.

Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań, lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Śruby, pręty, ściągi w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2 (o wytrzymałości na ściskanie równej wytrzymałości betonu w konstrukcji), a zewnętrzne części (25 mm) winny być wypełnione zaprawą cementową. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Deskowania belek i rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej. W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku, gdy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mostowej mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0,15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty

Betony klas wyższych niż B35 wykonuje się na podstawie specjalnych receptur. Recepturę betonu należy opracować indywidualnie z uwzględnieniem zastosowanego cementu oraz kruszywa. W trakcie wykonywania mieszanki oraz jej wbudowywania należy przestrzegać wszystkich zaleceń jednostki, która opracowała recepturę. Wymaganie dotyczące wykonania i składu mieszanki betonowej klasy wyższej niż B35 mogą być ostrzejsze niż określone poniżej.

Skład mieszanki betonowej przeznaczonej do transportu pompowo-rurowego zaleca się ustalać metodą obliczeniowo - doświadczalną w celu określenia ściśle wymaganych wskaźników konsystencji. W celu polepszenia właściwości mieszanek betonowych zaleca się stosowanie domieszek wg punktu 2.3.4 niniejszej ST. Wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie pompy. Przed przewidywanym pompowaniem betonu należy pompowalność mieszanki w warunkach budowy.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas należy przyjmować nie większe niż $1,3 R_b^0$.

Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2. Maksymalne ilości cementu, w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonów klasy B25 i B30,

- 450 kg/m³ dla betonów klasy B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Uziarnienie kruszywa w mieszance betonowej powinno być tak dobrane by zapewnić optymalną ścisłość stosu okruszowego, a zaprojektowana krzywa przesiewu mieściła się w krzywych granicznych podanych powyżej.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnieniu kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm.

Konsystencja mieszanek pompowalnych przed dodaniem superplastyfikatora powinna być plastyczna, sprawdzana opadem stożka winna wynosić 2,0 ÷ 5,0 cm, a aparatem Ve-Be 7 ÷ 13 sekund (badania wg PN-B-06250).

Dopuszcza się wyższe konsystencje betonu 9÷15 cm pod warunkiem zachowania wymaganego wskaźnika w/c.

Przy podawaniu mieszanki za pomocą pomp należy przejściowo dostosować płynność mieszanki, upłynniając ją za pomocą odpowiednich domieszek.

Konsystencja mieszanki po dodaniu superplastyfikatora w ilości 1,5% badana opadem stożka wynosić od 9 cm do 15 cm. Ponadto zaleca się, by konsystencję mierzoną (wg normy DIN 1048) poprzez rozplływ i zagęszczenie wynosiła odpowiednio:

- rozplływ od 46 do 52 cm,
- zagęszczenie od 1,01 do 1,05.

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 - 550 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 - 500 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,

Dozowanie składników do mieszanki powinno być zgodne z recepturą roboczą, uwzględniającą aktualne zawilgocenie kruszywa. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa,
- 2% - superplastyfikator przy dozowaniu wagowym lub objętościowym.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Składniki dozuje się w następującej kolejności: kruszywo kolejno od najgrubszego do najdrobniejszego, 2/3 wody zarobowej, cement, dodatek upłynniacza, pozostała ilość wody.

Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

5.2.4. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, sączki itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Należy sprawdzić stabilność zbrojenia – czy nie nastąpi przesunięcie podczas betonowania.

5.2.5. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca musi przedstawić do akceptacji Inżyniera, projekt technologiczny sposobu betonowania elementów wraz z Programem Zapewnienia Jakości.

Projekt technologiczny betonowania skomplikowanych elementów powinien zawierać dodatkowo poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych
- projekt rusztowań podpierających wraz z propozycją przygotowania (wzmocnienia) podłoża
- projekt dróg technologicznych
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów
- harmonogram betonowania poszczególnych elementów.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP.

Wykonanie elementów na mokro winno odpowiadać normom PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.” oraz PN-B-06251 "Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne".

Należy unikać przerw w betonowaniu w konstrukcjach, które powinny być betonowane w sposób ciągły. W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 h, wznowienie betonowania może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie

starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni. Lokalizację przekrojów oraz zbrojenie w strefie przerw należy wykonać wg PN-S-10040:1999.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15,0 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak konieczne jest w tym wypadku uzyskanie zgody Inżyniera oraz stosowanie mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15,0 MPa.

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucać z wysokości większej niż 0,50 m. Dobór metody zagęszczania, jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania powinien być uwzględniony w dokumentacji technologicznej.

Mieszankę betonową należy zagęszczać za pomocą wibratorów wgłębnych o częstotliwości co najmniej 6000 drgań/min. Średnice buław wibratorów nie powinny być większe niż 0,65 rozstawu zbrojenia. Buławę wibratorów należy zagłębiać na 5÷8 cm. Kolejne miejsca powinny być oddalone od siebie od 0,3 m do 0,7 m.

Wibratory przyczepne mogą być stosowane w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy dwustronnym.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, powłokami ochronnymi z mikrowosków (wymagana Aprobata techniczna IBDiM) - szczególnie na powierzchniach narażonych na silne odparowanie wody i przesuszanie przez wiatr, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji „projekt pielęgnacji betonu”.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę) Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a następnie jak wyżej.

UWAGA: W przypadku zastosowanie w elementach obiektu mostowego betonu klas wyższych niż B35 - o bardzo wysokiej wytrzymałości sposób układania, zagęszczania oraz pielęgnacji betonu powinien być określony w Projekcie technologicznym betonowania elementów.

5.2.5.1. Ułożenie mieszanki betonowej w korpusach podpór

W elementach podpór mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego do 8,0 m.

5.2.6. Rozbiórka deskowania i rusztowania

Rozbiórka rusztowań i deskowań.

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej + 15° C można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo $R_{\gamma 15} \geq 10$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo $R_{\gamma 15} \geq 15$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych lub ścianowych.

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub $R_{\gamma 15} \geq 20$ MPa dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub $R_{\gamma 15} \geq 25$ MPa dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł.

Uwaga: $R_{\gamma 15}$ jest to średnia gwarantowana wytrzymałość betonu na ściskanie badana na kostkach sześciennych o boku 15 cm.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż + 15 ° C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- 1,5 - dla temperatury średniej $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$,
- 2,0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = + 5^{\circ}\text{C}$,
- 3,0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = + 1^{\circ}\text{C}$ (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej $R_{\gamma 15} = 15$ MPa).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$t_{\text{cer}} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określić należy na podstawie projektu rusztowania lub technologii robót.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-B-06251.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Rusztowania i deskowania

Rusztowania.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 20 cm,
- c) rzędne oczepów $+2$ cm, -1 cm,
- d) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż 20 cm
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 15\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 1,0% wysokości, lecz nie więcej niż ± 10 cm,
- g) wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów mogą wynosić:

- a) dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenie w położeniu środka podstawy klatki ± 10 cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- a) dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu ± 10 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej ± 10 cm.

Deskowania.

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-B-06251 oraz PN-S-10040:1999.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenie pionowe.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5$ % i nie więcej niż 2,0 cm,
- różnice grubości desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny $\pm 0,1$ %,
- odchylenie od pionu elementu deskowania $\pm 0,2$ % wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości $\pm 0,1$ %,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny $\pm 0,1$ %,
- wybrzuszenie powierzchni deskowania $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3,0 m,
- wymiary światła elementu betonowego:
 - 0,2 % wysokości i nie więcej niż -0,5 cm,
 - + 0,5 % wysokości i nie więcej niż +2,0 cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż -0,2 cm,
 - + 0,5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0,5 cm.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu oraz nie wpływają na jakość konstrukcji mostowej montowanej na rusztowaniach.

Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.2. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami i z "Zasadami wykonania i odbioru betonu klas B30 i B35 podawanego systemem pompowo-rurowym przeznaczonego na obiekty mostowe", jak niżej.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz PN-B-06250 "Beton zwykły”.

UWAGA: Betony klas wyższych niż B35 wykonuje się na podstawie specjalnych receptur opracowywanych indywidualnie. Projektant mieszanki betonowej może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu. Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia. Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania określone w Projektach technologicznych betonowania elementów.

6.2.1. Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz przy agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody stożka opadowego.

Korygowanie konsystencji mieszanki betonowej dopuszcza się wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego, ewentualnie za zgodą Inżyniera poprzez zmianę zawartości procentowej superplastyfikatora.

6.2.2. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 6 próbek na partię betonu lub element przy objętości do 50 m³.
- 12 próbek na element przy objętości powyżej 50 m³.
- 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150×150×150 mm spełnia wymagania normy PN-B-06250.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być brane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisem Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność.

Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-B-06250

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej R_b^G na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego rodzaju i klasy betonu nie będzie niższa niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu.

Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium wskazanym przez Inżyniera próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maksymalnie 30 kg stali/m³ betonu - przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość gwarantowana na ściskanie R_b^G otrzymana dla każdego rodzaju i klasy betonu w wyniku zgniecen pierwszej serii próbek była niższa od klasy przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium wskazanym przez Inżyniera wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton.

W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań.

Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie po 28 dniach R_b^G nie niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót.

Jeżeli próbki pobierane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton należy uznać za odpowiadający danej klasie.

W uzasadnionych wypadkach nie spełnienia warunku wytrzymałości po 28 dniach dojrzewania betonu, dopuszcza się spełnienie tego warunku po 90 dniach. **Badania takie i ich uznanie wymaga zgody Inżyniera na piśmie (po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego).**

Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie po 28 dniach R_b^G niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera – w uzgodnieniu z nadzorem autorskim.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Badania wytrzymałości betonu przeprowadzić i wyniki oceniać zgodnie z PN-S-10040:1999.

6.2.3. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Zaleca się badanie nasiąkliwości na betonie wyciętym z konstrukcji, którą przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach z wybranych losowo miejsc konstrukcji reprezentujących jakość innego betonu, po 28 dniach dojrzewania (badanie wg normy PN-88/B-06250).

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 4 %.

6.2.4. Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się również badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji w liczbie wskazanej

w planie kontroli, dla których poleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg normy PN-B-06250).

Każde badanie przeprowadza się na 12 regularnych próbkach o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. W metodzie przyspieszonej badanie przeprowadza się na 6 próbkach po 28 dniach.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po przeprowadzeniu badania dla 150 cykli zamarzania i rozmarzania:

a) w przypadku badania metodą zwykłą:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

a) w przypadku badania metodą przyspieszoną:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$,

6.2.5. Przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m^3 betonu. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o grubości nie większej niż 160 mm i o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.6. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających, powiększonej o napowietrzenie wynikające ze stosowania domieszek do betonu zgodnie z PN-EN 934-2.
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16	0 – 31,5
zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4,5 do 6,5	4 do 6

6.2.7. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi "Wymaganiami" oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla elementów obiektów mostowych

Dla korpusów podpór masywnych:

- odchylenie od pionu $\pm 0,5$ % wysokości, lecz nie więcej niż 5 cm,
- wymiary zewnętrzne ± 2 cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne górnej płaszczyzny podpory $\pm 0,5$ cm.
- rzędne elementów podpory $\pm 1,0$ cm.
- rzędne ciosów podłożyskowych $\pm 0,5$ cm.

Dla skrzydeł masywnych wolnostojących:

- odchylenie od pionu $\pm 1,0$ % wysokości, lecz nie więcej niż 5 cm,
- wymiary zewnętrzne ± 2 cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne górnej płaszczyzny $\pm 1,0$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości i nie więcej niż 1 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu wymaganej klasy elementów konstrukcji podpór.

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

8. Odbiór robót

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

8.1. Rusztowania i deskowania

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

8.2. Wykonana konstrukcja betonowa

Należy sprawdzić podczas odbioru kryteria wymienione w punkcie 6 ST.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- opracowanie receptury betonu,
- oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
- wykonanie rusztowania i deskowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Inżyniera,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,

- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- naprawa ewentualnych uszkodzeń.

Wykonanie i montaż uzbrojenia uwzględniony jest oddzielnie.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025:2003	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-97005/01	Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.
PN-D-97005/19	Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

- PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
- PN-EN 196-21:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
- PN-EN 196-21/Ak:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO₂
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-2:2002 Cement. Ocena zgodności
- PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06250* *Beton zwykły.*
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- PN-B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- PN-B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- PN-B-06712* *Kruszywa mineralne do betonu.*
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-EN 933-1:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
- PN-EN 933-4:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
- PN-EN 1097-5:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

- PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- PN-EN 1367-1:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
- PN-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
- PN-B-06264 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W-wa 1967 r.

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru betonu klas B30 i B35 podawanego systemem pompowo-rurowym przeznaczonego na obiekty mostowe przy użyciu np. pompy TEKA - ZREMB lub innych o podobnych cechach użytkowych. - GDDP Warszawa 1990 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.05

**BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B30, B35
W ELEMENTACH GRUBOŚCI < 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1
 - wykonanie płyty pomostu, zespolonej z dźwigarami stalowymi z betonu klasy B35 w deskowaniu,
 - wykonanie kap chodnikowych z betonu klasy B30 w deskowaniu,
- dla mostu MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie kap chodnikowych z betonu klasy B30 w deskowaniu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1a. Beton klasy B30 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.1b. Beton klasy B35 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.2. Deskowanie - wymagania według ST M.13.01.04.

2.3. Elastyczna masa zalewowa – do zalania szczelin w nacięciach przeciwskurczowych.

2.4. Taśma dylatacyjna PCV

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania i niezbędnych rusztowań podpierających – zgodnie ze ST M.13.01.04

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

Beton klasy B35 dla płyty pomostu mostu przez Gwdę wykonać na podstawie specjalnej receptury opracowywanej indywidualnie. Receptura betonu musi być uzgodniona z Inżynierem. Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu wskazane jest wykonanie próbnego elementu z betonu B35 np. płyty przejściowej i wprowadzenie ewentualnych korekt do projektowanego procesu technologicznego betonowania płyty pomostu tzn: układania mieszanki, zagęszczania, pielęgnacji betonu itp.

Zaleca się stosowanie do nich dodatków opóźniających, czas wiązania oraz uplastyczniających, które ułatwiają transport, układanie i zagęszczanie. Nie mogą one wpływać na obniżenie wytrzymałości betonu.

5.2.4. Wykonanie elementów ustroju nośnego – płyty pomostu

Przed przystąpieniem do wykonania płyty pomostu Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania płyty pomostu, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowanie robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót budowanej

obwodnicy i wynikających z niego możliwości niezakłóconego transportu dużej ilości mieszanki betonowej.

Projekt technologiczny betonowania powinien zawierać dodatkowo poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych,
- projekt rusztowań podpierających,
- projekt dróg technologicznych,
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- harmonogram betonowania płyty pomostu.

Ww. Projekt technologiczny należy po uzgodnieniu z Projektantem mostu przedstawić do akceptacji Inżynierowi. Założona kolejność betonowania poszczególnych odcinków płyty ma wpływ na ugięcia konstrukcji ustroju nośnego mostu.

Betonowanie płyty pomostu można rozpocząć po zmontowaniu i scaleniu całkowitym konstrukcji stalowej mostu oraz po wykonaniu zbrojenia płyty i osadzeniu studzienek, sączków i kotew kap chodnikowych.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST M.13.01.04.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty pomostu będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

Płyta pomostu jest zespolona z dźwigarami stalowymi za pomocą łączników.

5.2.5. Wykonanie elementów ustroju nośnego – kap chodnikowych oraz gzymsów.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST M.13.01.04.

W deskowaniu kap osadzić kotwy barier, słupów lamp oświetleniowych oraz przygotować otwory (szklanki) dla poręczy.

W kapach chodnikowych mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra kap chodnikowych będzie podłożem pod nawierzchnio-izolację na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych.

W kapach chodnikowych na ich górnej powierzchni należy bezpośrednio po betonowaniu naciąć szczeliny dylatacyjne o głębokości około 2 cm. Szczeliny zalać elastyczną żywicą. Nad podporami w szczelinach umieścić dodatkowo taśmę dylatacyjną PCV.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej:

6.2.1. Dla elementów konstrukcji ustroju nośnego (kap chodnikowych, gzymsów) wynoszą:

- grubość płyty $\pm 0,5$ cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne $\pm 0,5$ cm.

6.2.2. Dla elementów konstrukcji ustroju nośnego (płyty pomostu) wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne $\pm 0,5$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów ustroju nośnego.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie projektu rusztowań i deskowań wraz z projektem technologii betonowania,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- montaż i rozbiórka rusztowań,
- montaż taśm dylatacyjnych,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- mechaniczne cięcie szczelin dylatacyjnych w kapach chodnikowych,
- zalanie szczelin dylatacyjnych elastyczną żywicą deskowanie,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- naprawa ewentualnych uszkodzeń,

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.06

**BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B35, B50
W ELEMENTACH GRUBOŚCI ≥ 60 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego obiektów mostowych i obejmują:

- dla estakady EG2:
 - wykonanie płyty ustroju nośnego z betonu klasy B35 w deskowaniu,
- dla mostu MG3:
 - wykonanie ustroju nośnego z betonu klasy B50 w deskowaniu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1a. Beton klasy B35 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.1b. Beton klasy B50 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.2. Deskowanie - wymagania według ST M.13.01.04.

2.3. Rusztowania podpierające – należy stosować systemowe rusztowania stalowe – wymagania wg ST M.13.01.04.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie rusztowań podpierających – zgodnie ze ST M.13.01.00

Należy przygotować podłoże pod rusztowania poprzez zdjęcie warstwy ziemi, wyrównanie i ułożenie warstwy gruntu sypkiego. Dla słabych gruntów konieczne może być wzmocnienie podłoża np. poprzez usypanie nasypu i zabrojenie go geowłókniną. Na tak przygotowanym podłożu ułożyć płyty drogowe. i ustawić rusztowania podpierające deskowania. Przy ustawieniu rusztowań należy uwzględnić osiadanie podłoża od ciężaru betonu.

Po zabetonowaniu ustroju nośnego, w trakcie jego dojrzewania nie mogą wystąpić osiadania podłoża.

Rusztowania należy ustawić na całej długości ustroju nośnego i ich rozebranie może nastąpić dopiero po całkowitym wykonaniu ustroju nośnego. Nie przewiduje się rozbierania części rusztowania.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.04

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

Beton klasy B50 dla ustroju nośnego mostu sprężonego mostu wykonać na podstawie specjalnej receptury opracowywanej indywidualnie. Receptura betonu musi być uzgodniona z Inżynierem. Przed przystąpieniem do betonowania ustroju nośnego wskazane jest wykonanie próbnego elementu z betonu B50 np. płyty przejściowej i wprowadzenie ewentualnych korekt

do projektowanego procesu technologicznego betonowania płyty pomostu tzn: układania mieszanki, zagęszczania, pielęgnacji betonu itp.

Zaleca się stosowanie do nich dodatków opóźniających, czas wiązania oraz uplastyczniających, które ułatwiają transport, układanie i zagęszczanie. Nie mogą one wpływać na obniżenie wytrzymałości betonu.

5.2.4. Wykonanie elementów ustroju nośnego

Przed przystąpieniem do wykonania płyty ustroju nośnego Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania płyty, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Projekt technologiczny betonowania powinien zawierać dodatkowo poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych
- projekt rusztowań podpierających wraz z propozycją przygotowania (wzmocnienia) podłoża
- projekt dróg technologicznych
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów
- harmonogram betonowania płyty ustroju nośnego

Ww. Projekt technologiczny należy po uzgodnieniu z Projektantem mostu przedstawić do akceptacji Inżynierowi.

Podczas prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych ww. Projekcie technologicznym

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST M.13.01.04.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

Rusztowania podpierające należy pozostawić do czasu osiągnięcia przez beton minimalnej wymaganej wytrzymałości.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,

- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów konstrukcji ustroju nośnego od projektu wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk ± 1 cm,
- grubość płyty $\pm 0,5$ cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne $\pm 0,5$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów ustroju nośnego.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie projektu rusztowań i deskowań wraz z projektem technologii betonowania,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod rusztowania podpierające,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie i montaż deskowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- naprawa ewentualnych uszkodzeń.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.08

BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH KLASY B30

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych dla obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy B30 (w deskowaniu),

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton klasy B30 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.2. Deskowanie winno spełniać wymagania ST M.13.01.04.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Ułożenie mieszanki betonowej w płytach przejściowych

Płyty przejściowe wykonać po ułożeniu podbetonu i montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z ST M.13.01.04.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z PN-B-06251 i ST M.13.01.04.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,

- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla płyt przejściowych:

- długość oraz szerokość ± 2 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyty $\pm 0,5$ cm,
- usytuowanie w planie ± 2 cm,
- rzędne wysokościowe $\pm 1,0$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów płyt przejściowych.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,

- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.09

BETON SCHODÓW KLASY B30

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem z w związku budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem schodów i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3
 - wykonanie schodów z betonu klasy B 30 w deskowaniu,
 - warstwę wierzchnią stopni z zaprawy cementowej M12 utwardzonej grysem bazaltowym
 - fundamenty pod słupki poręczy przy pochylniach na skarpie z betonu B30,
 - murki przy pochylniach na skarpie z betonu B30
- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3
 - wykonanie schodów z betonu klasy B 30 w deskowaniu,
 - warstwę wierzchnią stopni z zaprawy cementowej M12 utwardzonej grysem bazaltowym

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

2.1. Beton klasy B30 - wymagania według PN-B-06250 oraz ST M.13.01.04.

2.2. Deskowanie winno spełniać wymagania ST M.13.01.04.

2.3. Zaprawa cementowa marki 12 z zastosowaniem cementu portlandzkiego i piasku rzeczno-kopalnianego z dodatkiem drobnego gysu bazaltowego zgodna z PN-90/B-14501.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST M.13.01.04.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.4. Wykonanie schodów

Schody wykonać po ułożeniu podbetonu i montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP oraz ST M.13.01.04.

W schodach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębny. Górną powierzchnię schodów zatrzeć.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z PN-B-06251.

5.2.5. Wykonanie pozostałych elementów schodów

Murki przy pochylniach oraz fundamenty pod słupki poręczy wykonać po ułożeniu podbetonu i montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP oraz ST M.13.01.04. oraz punktu 5.2.4.

5.2.6. Wykonanie warstwy wierzchniej (ścieralnej)

Górną warstwę stopni o grubości 1÷2 cm wykonać zaprawy cementowej marki M12 utwardzanej (z dodatkiem) grysem bazaltowym. Górną powierzchnię należy zatrzeć na ostro.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST M.13.01.04.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla schodów:

- długość stopni - ± 1 cm,
- oś podłużna w planie - ± 2 cm,
- przekrój płyty schodów - ± 0,5 cm,
- usytuowanie w planie - ± 2 cm,
- rzędne wysokościowe - ± 0,5 cm.
- wysokość stopni - ± 0,5 cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe (przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm) są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – podwójnej szerokości elementu lub 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości elementu i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów schodów.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- przygotowanie zaprawy marki M12 z dodatkiem grysu bazaltowego,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie wierzchniej warstwy na stopniach z zaprawy marki M12 z dodatkiem grysu bazaltowego (utwardzanej),
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.02.02

BETON KLASY PONIŻEJ B25 BEZ DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy betonu niekonstrukcyjnego w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu klasy B10, dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - wykonanie korka z betonu klasy B10 pod wodą dla fundamentów oraz rozścielenie warstwy wyrównawczej po wypompowaniu wody,
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B10 pod schody na skarpie i płyty przejściowe wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B10 pod pochylnie na skarpie i murki przy pochylniach wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni
- dla estakady EG2
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B10 pod fundamenty i płyty przejściowe wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B15 pod nawierzchnię na płytach przejściowych wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,
- dla mostu MG3
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B10 pod fundamenty i płyty przejściowe wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B15 pod nawierzchnię na płytach przejściowych wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,
 - rozścielenie warstwy podbudowy betonowej klasy B10 pod schody na skarpie wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem górnej powierzchni,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.1. Beton klasy B15 lub B10 na wykonanie betonu wyrównawczego zgodnie z normą PN-B-06250 "Beton zwykły.

Wymagana mrozoodporność betonu – zmniejszenie wytrzymałości nie więcej niż o 30%.

Wymagana nasiąkliwość betonu $\leq 7\%$.

Nie określa się wodoszczelności betonu.

3. Sprzęt

Sprzęt do przygotowywania mieszanki i układania mieszanki betonowej zgodnie z ST M.13.01.04.

4. Transport

Transport betonu pojazdami specjalistycznymi zgodnie ze ST M.13.01.04.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wyrównać i oczyścić.

5.2.2. Wykonanie podbetonu

Pod projektowanymi fundamentami podpór oraz płytami przejściowymi należy rozścielić warstwę podbetonu klasy B10 lub B15 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Zapobiega ona ucieczce zaczynu cementowego z fundamentu w trakcie betonowania oraz ułatwia rozłożenie zbrojenia. Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łąką wyrównawczą.

5.2.3. Wykonanie podbudowy betonowej pod schody i pochylnie na skarpie.

Pod płyty przejściowe oraz schody i pochylnie na skarpie należy rozścielić warstwę podbudowy betonowej klasy B10. Grubość warstw zgodna z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łąką wyrównawczą.

5.2.4. Wykonanie podbudowy betonowej pod nawierzchnię na płytach przejściowych.

Na płytach przejściowych, na warstwie amortyzacyjnej z piasku ułożyć warstwę wyrównawczą podbudowy betonowej pod nawierzchnię klasy B15. Grubość warstw zgodna z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łąką wyrównawczą.

5.2.4. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości wg ST M.13.01.04.

6. Kontrola jakości robót

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

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla warstwy podbetonu wynoszą:

- głębokość nie więcej niż 20 mm,
- wymiary w planie nie więcej niż 30 mm,
- usytuowanie nie więcej niż 50 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiary robót jest 1 m³ ułożonej warstwy betonu.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwę betonu,
- ułożenie i rozebranie desek ograniczających podbeton,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- wykonanie korka betonowego pod wodą,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

Pozostałe jak w ST M.13.01.04.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.05.01

**WYKONANIE MURU CEGLANEGO
BEZ KONIECZNOŚCI WYKONYWANIA
RUSZTOWAŃ POMOCNICZYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ściany z cegły pełnej stanowiącej zwieńczenie - nadbudowę murków przy schodach oporowych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru muru ceglanego i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - wykonanie murków z cegły klinkierowej kl. 35 na zaprawie cementowej M12 przy schodach na skarpie ze spoinowaniem zaprawą cementową
 - wykonanie murków z cegły klinkierowej kl. 35 na zaprawie cementowej M12 przy murkach pochylni na skarpie ze spoinowaniem zaprawą cementową.
- dla mostu MG3
 - wykonanie murków z cegły klinkierowej kl. 35 na zaprawie cementowej M12 przy schodach na skarpie ze spoinowaniem zaprawą cementową

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz specyfikacją techniczną ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Cegła klinkierowa klasy 35 [MPa] gatunek I zgodnie z normą PN-71/B-12008.

2.2. Zaprawa cementowa marki 12 z zastosowaniem cementu portlandzkiego i piasku rzeczno- lub kopalnianego zgodna z PN-90/B-14501 - do murowania.

3. Sprzęt

Betoniarka do przygotowania zaprawy i sprzęt murarski.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni muru betonowego. Należy sprawdzić odchyłki w poziomie góry oraz w planie muru oraz wyrównać większe nierówności. Zaleca się przyjęcie grubości zaprawy pomiędzy cegłami 1÷2 cm.

5.2.2. Układanie cegieł klinkierowych należy wykonywać ze szczególną starannością tak aby lico miało prawidłowe wiązanie i spoiny o jednakowej grubości. Spoiny pionowe, sprawdzone za pomocą pionu, powinny wykazywać dokładne krycie przy dopuszczalnej tolerancji szerokości spoin 3 mm.

Cegły powinny być czyste i wolne od kurzu, sortowane wg wymiarów i odcieniem barwy. Przed wbudowaniem cegły należy zwilżyć wodą.

5.2.3. Spoinowanie ścian wykonać ręcznie metodami murarskimi. Po wykonaniu spoin należy je oczyścić i zmyć a następnie pielęgnować przez okres co najmniej 7 dni.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlegają użyte materiały - powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanej ściany z cegły zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 7.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- sortowanie cegły klinkierowej przed wbudowaniem i jej zwilżenie,
- wykonanie nadbudowy murów cegłą klinkierową,
- spoinowanie ściany,
- oczyszczenie i zmycie spoin,
- uporządkowanie stanowiska roboczego.
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-03002 Konstrukcje murowane z cegły. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-12008 Cegła wypalana z gliny, klinkierowa, budowlana.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.14.01.02

KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO ZE STALI TYPU 18G2A

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej mostu i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - montaż konstrukcji stalowej w tym:
 - dźwigary główne,
 - poprzecznice podporowe i pośrednie,
 - spawanie sworzni zespalających ϕ 25 mm (np: typu TRW Nelson)

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Infrastruktury - osoba fizyczna upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Dozoru Technicznego.

1.4.2. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ Ministerstwa Infrastruktury kwalifikujący i nadający uprawnienia wytwórniom konstrukcji stalowych do wykonywania, montażu i remontów mostów, wiaduktów drogowych, kolejowych, kładek pieszo-jezdných i pieszych o konstrukcji stalowej.(Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi ogólnymi polskimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość 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. Materiały

Do budowy mostów można stosować wyłącznie materiały zgodne z Polskimi Normami lub posiadające Aprobaty techniczne.

Do wytworzenia stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-S-10052. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera, jeśli posiadają Aprobaty techniczne.

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości gatunku 18G2A lub 18G2ACu, o składzie chemicznym i właściwościach wg PN-H-84018 oraz PN-S-10052. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 290 KJ/m² sprawdzaną w temp. -40°C (na próbkach Mesnagera).

Do wykonania konstrukcji stalowych możliwe jest zastosowanie zamiennie stali gatunku S355J2+N wg PN-EN 1020-1:2003 „**Definicja i klasyfikacja gatunków stali**” – po zaakceptowaniu przez Inżyniera oraz uzgodnienia przez Projektanta.

Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (punkt 3.1).**

lub:

Odbiór wyrobów ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-S-10052 przeznaczonych do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej przez Komisarza Odbiorczego (wg PN-S-10050).

Ze względu na zmienność norm i przepisów dotyczących wykonywania konstrukcji stalowych oraz proces dostosowywania polski przepisów, norm i procedur do unijnych (Unii Europejskiej) procedura odbioru materiałów i konstrukcji zostanie określona przez Inżyniera.

Wyroby powinny zgodnie z PN-S-10050 spełniać wymagania wg punktu 2.1 oraz:

- mieć atesty hutnicze wydane przez Producenta i Świadectwo Badań (Hutnicze) wg PN-EN 10204:2006 (punkt 3.1) lub zaświadczenie odbioru (przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury),
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowe przywieszki zgodnie z PN-90/H-01103 i PN-87/H-01104 *lub wg odpowiednich norm,*
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.
 - dla kątowników wg PN-H-93000 i PN-EN 10056-1:2000,
 - dla ceowników wg PN-H-93000 i PN-EN 10279:2003.

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025:2007, PN-H-92203:1994.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji stalowej ww. mostu według zasad niniejszej ST są:

2.1. Blachy ze stali 18G2A lub 18G2ACu [S355J2+N].

Blachy ze stali 18G2A lub 18G2ACu - na elementy konstrukcyjne - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

Wymagane są badania ultradźwiękowe wszystkich elementów na rozwarstwienie (klasa P6 wg PN-EN 10160:2001).

2.2. Kształtowniki i blachy ze stali 18G2A oraz 18G2ACu [S355J2+N].

Kształtowniki i blachy ze stali 18G2A oraz 18G2ACu na zwiatrowanie i elementy pomocnicze - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

2.3. Zamówienia na materiały spawalnicze.

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji mostowej u zaakceptowanego przez Inżyniera Producenta.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inżyniera.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Powinny one spełniać wymagania następujących norm:

- elektrody wg PN-M-69430 i PN-M-69433,
- druty spawalnicze wg PN-M-69420,
- topiki do spawania łukiem krytym PN-M-69355,
- topiki do spawania żuźlowego PN-M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp. $120\div 180^{\circ}\text{C}$ w czasie $1\div 2$ godzin.

2.4. Materiały do wykonania zespolenia płyty z konstrukcją stalową

Materiały do wykonania zespolenia płyty żelbetowej z konstrukcją stalową (sworznie zgrzewane ze spęczonym łbem np: typu TRW Nelson) ze stali S235J2+C450 - powinny być one zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.5. Materiały pomocnicze.

Materiały pomocnicze np. śruby montażowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

UWAGA: Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania certyfikatu zgodności z Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

3. Sprzęt

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) maszyna do cięcia tlenowo-acetylenowego sterowana numerycznie,
- b) spawarki,
- c) urządzenie do zgrzewania (wgrzewania) sworzni zespalających,
- d) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
- e) żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów ($40\div 100$ Mg), do montażu konstrukcji,
- f) sprężarka powietrza,
- g) szlifierki ręczne,
- h) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. Transport

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

4.1. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

4.1.1. Transport konstrukcji

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody zarządu drogi - GDDKiA, ZDW lub innych jednostek administrującej drogami i ulicami. Konwój przewożący części ponadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji i uszkodzeń. Zalecone jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne.
- sworznie zespajające.

Wskazane jest podanie przez Wytwórcę konstrukcji sposobu transportu i składowania elementów.

Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunienia w czasie transportu.

4.1.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć

wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.1.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej ST. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.2. Transport na placu budowy

4.2.1. Transport poziomy

Sposób załadowania i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

4.2.2. Transport pionowy elementów konstrukcji

Uchwyty do zamocowania nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

4.2.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu

elementów w stopy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Pozostałe wymagania patrz pkt 5.4.2.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury (posiadające Świadczenie (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury Rzeczypospolitej Polskiej, lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury). Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytworzenia całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury. Świadczenie należy przedłożyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwo wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość teoretyczną większą od 21 m lub jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.3. Zakres wykonywanych robót wytwórni

Na podstawie dostarczonej Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do uzgodnienia przez Projektanta dokumentację warsztatową konstrukcji stalowej, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Ww. dokumentację należy następnie przedstawić Inżynierowi do akceptacji

Dokumentacja warsztatowa zawiera :

- a) rysunki warsztatowe,

- b) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- c) podział konstrukcji na elementy wysyłkowe,
- d) program montażu i scalania konstrukcji na budowie.
- e) program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.3.1. Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- a) harmonogram realizacji robót,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- d) informację o dostawcach materiałów,
- e) informację o podwykonawcach,
- f) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w specyfikacjach,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- j) ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

Program musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach i powinna znaleźć się w nim pisemna deklaracja Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,

- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany w technologii Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

5.3.3. Obróbka elementów

5.3.3.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do wytwarzania konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 pkt 2.4.2.

5.3.3.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego z zachowaniem wymagań PN-S-10050 pkt 2.4.1.1.

5.3.3.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeżeli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne i powoduje odrzucenie wykonywanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

5.3.3.4. Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050 PN-M-04251 i PN-M-69774.

5.3.4. Składanie konstrukcji

5.3.4.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem technologii spawania.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacyjnym kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach.

Konstrukcja powinna być podzielona zgodnie z Dokumentacją Warsztatową na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonywana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z Projektem technologii spawania. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić ich wyniki do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-67703 i PN-M-69775 prowadzi Inżynier.

Badania radiofotograficzne i ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-69776 i PN-M-69777 wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię.

Inżynier może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inżynier uprawniony jest do zarządzenia dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robot spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt 3.2.8 i 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów oraz przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.4.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszystkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8 i 2.8 normy PN-S-10050 zawierający zakres robót przygotowuje Wytwórca i przedstawia do zaakceptowania Inżynierowi

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności Inżyniera i być zgodna z zaleceniami PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie prostowania powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.3.4.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wykonawcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w specyfikacji.

Elementy te powinny być uwzględnione w Dokumentacji Projektowej lub Projekcie montażu.

5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem - łączniki sworzniowe

Należy zastosować sworznie zgodne z Dokumentacją Projektową (z łbem spęczonym).

Powierzchnia elementu, do której zgrzewane (spawane) są sworznie musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów. Zgrzewanie lub spawanie sworzni do konstrukcji stalowej mostu wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową – automatycznie lub półautomatycznie.

Sworznie wykonać ze stali określonej w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi przed zgrzewaniem (spawaniem) sworzni następujące informacje:

- nazwę Producenta i nazwę urządzenia spawalniczego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atest materiału z którego wykonano łączniki oraz atesty materiałów pomocniczych.

Sworznie nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych i smarów tuż przed zalaniem betonem.

5.3.6. Próbnym montaż stalowej konstrukcji mostowej

Wymaga się, aby wytworzona konstrukcja mostowa była próbnym zmontowana przez Wytwórcę w Wytwórni. Próbnym montaż wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 punkty 2.4.4.5 i 2.4.4.6, po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W przypadku, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

W takim przypadku Wykonawca konstrukcji pokrywa ewentualne koszty usuwania deformacji konstrukcji powstałe podczas scalania na budowie.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

W Wytwórni należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przewidziane w Dokumentacji Projektowej zgodne ze ST M.14.02.02 oraz ST M.14.02.01.

5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.4.1. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- a) harmonogram terminowy realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- d) projekt montażu z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania zgodny z Dokumentacją Projektową oraz Projektem rusztowań montażowych,
- e) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeżeli będzie ona podpierana podczas montażu w innych miejscach niż przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- f) projekt technologiczny wykonania płyty pomostowej,
- g) informację o podwykonawcach,
- h) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- i) projekt technologii spawania,
- j) projekt rusztowań montażowych,
- k) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- l) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy montażu,
- m) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Program winien zawierać również protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach.

Projekt montażu konstrukcji stalowej należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Jeśli jakaś technologia nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii, Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Projekt rusztowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200.

Ustalona konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na siły wywoływane obciążeniami od montowanej konstrukcji stalowej, od pracujących na niej ludzi oraz od ciężaru narzędzi, materiałów pomocniczych i urządzeń.

Konstrukcja rusztowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Śruby, klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie elementów rusztowań.

5.4.2. Składowanie i transport elementów konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji stalowej, aby mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej i usunąć ewentualne odkształcenia powstałe w trakcie transportu. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Konstrukcję należy układać na placu budowy z uwzględnieniem projektu montażu i kolejności poszczególnych faz montażu. Konstrukcję należy układać na podkładach drewnianych, betonowych (pokrytych deskami) lub podkładach kolejowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:

- a) jej stateczność i nieodkształcalność,
- b) dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych,
- c) dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- d) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń, itp,
- e) dobry dostęp do kolejno montowanych elementów.

Należy dążyć, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ich ostatecznego położenia należy wykonywać zgodnie z punktem 4 niniejszej specyfikacji.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

5.4.3. Wykonanie rusztowań montażowych

Wykonanie rusztowań montażowych powinno zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku konstrukcji wykonywanego na budowie.

Konstrukcję stalową przęseł należy montować z użyciem rusztowań montażowych, które zostaną wykorzystane również przy betonowaniu płyt pomostu.

Przy budowie rusztowań dla montażu konstrukcji stalowych należy uwzględnić możliwość ich wykorzystania do prac malarskich.

Budowę rusztowań i pomostów należy prowadzić zgodnie z projektem rusztowań oraz wg wymagań PN-M-48090:1996.

5.4.4. Montaż konstrukcji

Poszczególne elementy konstrukcji stalowej należy montować na rusztowaniach tymczasowych zgodnie z kolejnością podaną w Projekcie montażu. Przewiduje się montaż w pierwszej kolejności przęseł na terenie zalewowym oraz wsporników przęsła nurtowego.

5.4.5. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego kolejność wykonywania spoin. Połączenia montażowe należy wykonać zgodnie z ww. projektami. Spawane styki montażowe szepne mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonie od wiatrów.

5.4.6. Wykonanie połączeń stałych spawanych na miejscu budowy.

Wszystkie spoiny wykonywane na budowie muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwyty montażowych do podnoszenia lub zamocowania wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przespawania uchwyty montażowych.

Wszystkie prace spawalnicze należy powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1 m. Należy prowadzić Dziennik spawania.

Przed przystąpieniem do robót spawalniczych należy sprawdzić kwalifikacje spawaczy. Wskazane jest wykonanie spoin próbnych.

Przy wykonywaniu spawania na montażu podczas opadów atmosferycznych, mżawki lub mgły, miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić, a w przypadku większej wilgotności względnej powietrza niż 80% należy zaniechać spawania. Prace spawalnicze należy prowadzić w temperaturze powyżej 5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcie grani w podpienie wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości wg PN-M-69775.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie B wadliwości wg PN-EN 12517:2007 (dawniej klasie wadliwości złącza R1), a wszystkie spoiny normalnej jakości w konstrukcjach mostowych klasie C wadliwości wg PN-EN 12517:2007 (dawniej klasa wadliwości złącza R2).

Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości B lub C wg PN-EN 12517:2007 (klasa wadliwości W2 wg PN-M-69775).

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z Dokumentacją Projektową i projektem montażu.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu i ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej niż po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi Inżynier. Koszt badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badanie potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzi wg PN-S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9.

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.4.7. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Konstrukcja stalowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem kolejności betonowania płyt pomostu poprzez przyjęcie wstępnych wygięć. Kolejność betonowania płyty pomostu jest określona w projekcie technologii betonowania płyty pomostu. Wykonanie płyty pomostu wg ST M.13.01.04.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez metalizację – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Uwaga: Konstrukcja stalowa przęsła jest zespolona z płytą współpracującą.

5.4.8. Osadzanie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzaniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać odbioru ostatecznego łożysk i ich posadowienia zgodnie z ST M.17.01.04. Sposób opuszczania konstrukcji powinien być określony w projekcie montażu. Opuszczanie konstrukcji nie powinno powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej, nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęsła główne elementy muszą zachować swoje wymiary. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Rusztowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- c) rzędne oczepów ± 1 cm,
- d) długość wsporników $+10$ cm, -1 cm,
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 4\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej $0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostolinijność części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenia pionowe.

Strzałka pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami, tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika, nie powinna być większa niż:

- dla części pionowych od $0,001$ ich długości i (słupów) niż $1,5$ mm,
- dla części elementów poziomych niż $0,001$ długości i nie większa niż 2 mm,
- dla ściągów niż $0,002$ długości i niż 3 mm.

Należy sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów składanych, a w szczególności powierzchni przylegających, które po złożeniu rusztowania będą niedostępne dla zabezpieczenia.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Dopuszczalne ugięcia belek wieńczących górnych, belek pomostu.

Ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- a) w belkach wieńczących 1:400 l,
- b) w belkach pomostu 1:200 l.

Stateczność i osiadanie klatki należy obliczać wg WP-D, DP-31.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów powinny wynosić:

- a) dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka podstawy klatki ± 10 cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- a) dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu ± 10 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej ± 10 cm.

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich Aprobat technicznych każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2. Materiały

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz Aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (punkt 3.1)**.

Badania materiałów obejmują sprawdzenie atestów (deklaracji zgodności) materiałów stalowych i protokołów odbioru z hut przez Inżyniera (lub Komisarza Odbiorczego). W przypadku braku tych dokumentów konieczne jest zbadanie cech mechanicznych i chemicznych stali w celu określenia jej gatunku wg specjalnie opracowanego programu badań.

Odbiór taki należy traktować jako wyjątkowy i wymaga on zgody Inżyniera i akceptacji Zamawiającego.

6.3. Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-S-10050.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z w/w normą wynoszą:

- odchyłka prostości elementów (pasów ściskanych od podpory do podpory lub do węzła stężeń) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- długości dźwigara ± 10 mm,
- wysokości dźwigara ± 1 mm,
- odchylenia strzałki wygięcia dźwigara $\pm 10\%$ projektowanej strzałki,
- wybrzuszenie środka blachownicy z płaszczyzny dźwigara ± 3 mm.

Badania elementów stalowych.

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-S-10050.

Ponadto należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami warsztatowymi,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane.

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich belek.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli:

- prostolinijności elementów za pomocą łąt oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń środka lub wygięcia belek w całości.

6.4. Połączenia spawane

Styk spawany należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy mają one atesty wydane przez wytwórnę tych materiałów, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami podanymi w punkcie 2.3.9 normy PN-S-10050 oraz czy okres ważności gwarancji nie został przekroczony. Jeżeli warunki te nie są spełnione materiały te można zastosować po wyrażeniu zgody przez Inżyniera i po wykonaniu nakazanych przez niego badań.

Wszystkie spoiny czołowe w elementach konstrukcji powinny być, zgodnie punktem 2.4.4.4 normy PN-S-10050, poddane badaniom ultradźwiękowym wg PN-EN 1714:2002 (lub PN-M-70055/01) lub prześwietlane wg PN-EN 970:1999 zgodnie z planem prześwietleń na całej długości, a badania powinny dać wyniki nie gorsze od klasy B wadliwości wg PN-EN 12517:2007.

Spoiny pachwinowe powinny być poddane oględzinom zewnętrznym i badaniom magnetyczno-proszkowym (lub penetracyjnym) ewentualnie ultradźwiękowym wg PN-EN 1714:2002 (lub PN-M-70055/01) i powinny dać wyniki nie gorsze od klasy wadliwości B lub C dla spoin nośnych wg PN-EN 1712:2001.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinach lub w materiale w ich sąsiedztwie.

Na podstawie radiogramów oraz wad spoin określonych i wykrytych prześwietlaniem należy określić klasę spoin. Klasa spoiny powinna być wpisana do protokołu badań spoiny.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin lub prześwietlania jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

Badania spoin i złączy spawanych przeprowadzać zgodnie z punktami 3.2.7 i 3.2.8 PN-S-10050.

6.5. Sworznie

Maksymalne przesunięcie sworzni od zaprojektowanej lokalizacji wynosi 2,5 cm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

Sworznie służące do zespolenia płyty betonowej z konstrukcją stalową badać zgodnie z punktem 3.2.9 normy PN-S-10050.

Kontroli należy poddać co najmniej 1/5 liczby sworzni poprzez ostukanie swobodnego końca sworznia młotkiem o masie około 0,3 kg i co najmniej 1/20 liczby sworzni poprzez odgięcie pod kątem 15° do płaszczyzny zespolenia za pomocą uderzeń młotkiem.

6.6. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inżynier podejmie decyzje o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchyłek.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 Mg wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian. Zarówno Inżyniera jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadkach wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie. Masę właściwą stali należy przyjmować wg PN.

Obmiar nie obejmuje żadnych rusztowań i stężeń montażowych.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji przede wszystkim takie roboty, które ulegają zanikowi a wpływają na jakość robot. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

Do odbioru konstrukcji powołuje się komisję odbioru. Jej skład ustala Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą (Wytwórcą i montującym).

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika wykonania konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego w Wytwórni Wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji, Dokumentację Projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbiorów częściowych, protokół z pomiaru geometrii lub próbnego montażu wytwarzanej konstrukcji.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inżyniera i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego konstrukcji montujący i wykonawca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli i pomiarów, dokumenty badania łączników (spoin), pomiary odchyłek, wyniki próbnego obciążenia i inne, których zażąda Inżynier.

Elementem odbioru ostatecznego konstrukcji stalowej jest próbne obciążenie wykonanego mostu. Próbne obciążenie powinno być wykonane wg opracowanego Projektu próbnego obciążenia.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania oraz Rysunkami warsztatowymi,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,

- badanie kształtowników i blach i ich oczyszczenie,
- frezowanie i cięcie kształtowników i blach,
- przycięcie elementów konstrukcji na projektowane długości,
- obróbka maszynowa: pasowanie, ukosowanie,
- scalenie elementów i ich spawanie,
- zgrzewanie (przyspawanie) sworzni zespalających,
- montaż próbny konstrukcji,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych przez Inżyniera,
- oznaczenie elementów według kolejności montażu;
- obróbka krawędzi pasów (struganie).

B. Transport konstrukcji:

- załadunek konstrukcji na środki transportu,
- przewiezienie konstrukcji z wytwórni na plac budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
- złożenie konstrukcji na placu składowym na budowie;

C W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie Programu montażu konstrukcji wraz z Projektem technologii spawania
- opracowanie Projektu rusztowań montażowych,
- wykonanie rusztowań podpierających i ich rozbiórka,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów przez spawanie,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- montaż i demontaż stężeń montażowych,
- przygotowanie konstrukcji do zespolenia
- usunięcie materiałów usługowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów wymaganych w specyfikacji lub zleconych przez Inżyniera

10. Przepisy związane i standardy

<i>PN-B-03200</i>	<i>Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.</i>
<i>PN-S-10050</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.</i>
<i>PN-S-10052</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.</i>
<i>PN-90/H-01103</i>	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.</i>

PN-H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
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 stosowania.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-92203	Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-77/M-69000	Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.
PN-84/M-69001	Spawalnictwo. Spajanie metali i procesy pokrewne. Podział.
PN-75/M-69002	Spawalnictwo. Pozycje spawania. Klasyfikacja i oznaczenia.
PN-81/M-69003	Spawalnictwo. Zgrzewanie metali. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-84/M-69005	Spawalnictwo. Spajalność metali. Terminologia.
PN-M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69356	Topniki do spawania żużlowego.
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M-69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiofotograficznymi. Nazwy i określenia. (stan 1976 r.)
PN-M-69774	Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 ÷ 100 mm. Jakość powierzchni cięcia.
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-M-69776	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-M-69777	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

PN-M-70055/01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-EN 571-1:1999	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 1290:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych
PN-EN 1291:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 1330-1:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy ogólne
PN-EN 1330-2:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy wspólne dla badań nieniszczących
PN-EN 1330-3:1999	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
PN-EN 1330-4:2002	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych
PN-EN 1330-10:2007	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 10: Terminy stosowane w badaniach wizualnych
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-EN 1712:2001	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjne. Wymiary

- PN-EN 10160:2001 Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm.
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
- PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
- PN-EN 12517-1:2008 Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

UWAGA: Ze względu na rozbieżności pomiędzy wymaganiami PN-S/89-10050, a wprowadzanymi nowymi normami z serii PN-EN w niniejszej ST przedstawiono niektóre metody badania wg starych norm PN (wycofanych lub zastąpionych). Inżynier może zażądać posługiwania się nowymi normami serii PN-EN. Wymagać to może w niektórych przypadkach innej metodologii badań. Dotyczy to zwłaszcza oceniania spoin i materiałów stalowych.klasy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.02.01

POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich metalizowanej konstrukcji stalowej w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez malowanie konstrukcji stalowej z powłoką cynkową nałożoną za pomocą metalizacji natryskowej dla mostu i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - a) pokrycie powierzchni elementów stalowych farbą podkładową,
 - b) pokrycie powierzchni elementów stalowych farbą nawierzchniową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiały malarskie zabezpieczające przed korozją stosowane do powłok powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN ISO 12944:2001 (lub PN-H-97053) oraz być zgodne z Katalogiem materiałów zalecanych do stosowania przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych drogowych obiektach mostowych. Należy stosować firmowe systemy zabezpieczenia, zestawy farb na powłoki metalizacyjne, posiadające Aprobatę Techniczną.

Rodzaj zastosowanej farby powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i odpowiedni do powłoki metalizowanej. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy zastosować farby epoksydowo-poliuretanowe o łącznej grubości warstw $180\div 200\ \mu\text{m}$ lub farby epoksydowo-siloksanowe o łącznej grubości warstw $150\div 180\ \mu\text{m}$.

Grubość poszczególnych powłok określa instrukcja Producenta zestawu malarskiego.

Jako warstwę zewnętrzną proponuje się farbę poliuretanową z błyszczem żelaza.

Kolorystyka powłoki winna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz zaakceptowana przez Inżyniera.

Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju i producenta materiału należy do Inżyniera po uzgodnieniu z Projektantem.

Emalia na warstwę nawierzchniową powinna być odporna na czynniki atmosferyczne i wykazywać trwałość barw.

2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni i używanego sprzętu malarskiego.

Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty i atesty producenta. Przed zastosowaniem należy sprawdzić czy okresy gwarancji materiałów nie są przekroczone.

Przykładowy zestaw malarski na powierzchnie stalowe metalizowane poprzez natryskiwanie cieplne:

- warstwa podkładowa - dwuskładnikowa farba epoksydowa o grubości suchej powłoki $30\ \mu\text{m}$, zawartości części stałych $28\pm 2\%$ objętościowo, gęstości właściwej składników $1,2\ \text{kg}/\text{dm}^3$ oraz zawartości lotnych związków organicznych $630\pm 20\ \text{g}/\text{dm}^3$
- międzywarstwa - dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana o grubości suchej powłoki $80\div 100\ \mu\text{m}$, zawartości części stałych $60\pm 2\%$ objętościowo, gęstości właściwej składników $1,6\ \text{kg}/\text{dm}^3$, lepkości $95\div 105\ \text{KU}$ oraz zawartości lotnych związków organicznych $330\pm 20\ \text{g}/\text{dm}^3$
- warstwa nawierzchniowa - dwuskładnikowa półpołyskliwa farba poliuretanowa utwardzana o grubości suchej powłoki $60\ \mu\text{m}$, zawartości części stałych $55\pm 2\%$ objętościowo, gęstości właściwej składników $1,1\div 1,3\ \text{kg}/\text{dm}^3$, lepkości $90\div 100\ \text{KU}$ oraz zawartości lotnych związków organicznych $425\pm 20\ \text{g}/\text{dm}^3$

Łączna grubość powłoki malarskiej wynosi $190\ \mu\text{m}$ (minimalna $180\ \mu\text{m}$).

3. Sprzęt

Roboty wykonywane będą przy użyciu sprzętu przeznaczonego do malowania konstrukcji stalowych.

4. Transport

Farby transportowane będą zgodnie z instrukcją producenta.

Stosować można środki transportu akceptowane przez Inżyniera. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu u przechowywania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane (patrz ST M.14.02.02). W projekcie powinien być również opisany sposób przygotowania warstwy metalizacyjnej elementów stalowych, sprzęt do wykonywania powłok malarskich, metody napraw i uzupełnień powłok malarskich.

5.2.1. Wymagania ogólne

Malowanie konstrukcji należy wykonać po przedmuchiowaniu sprężonym powietrzem i przemyciu benzyną ekstrakcyjną oraz po odebraniu przez Inżyniera powłoki metalizacyjnej.

Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być sucha, wolna od tłuszczu i kurzu.

Minimalna grubość łączna powłoki malarskiej nie powinna być (zgodnie z Dokumentacją Projektową) dla farb epoksydowo-poliuretanowych mniejsza niż 180 μm , a dla farb epoksydowo-siloksanowych niż 150 μm . Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz PN-H-97070.

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Minimalny odstęp czasu przed nakładaniem następnej warstwy stosować zgodnie z wymaganiami producenta.

Po wykonaniu powłoki sezonować 14 dni. Wykonanie powłoki malarskiej powinno być zgodne z PN-H-97053. Roboty malarskie wykonywać w temperaturze od +5°C do +25°C, w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Niedopuszczalne jest wykonywanie prac w temperaturze poniżej +5°C, gdy konstrukcja jest nagrzana powyżej 40°C oraz w wilgotności wzgl. powietrza powyżej 80%.

Ponadto nie należy prowadzić prac malarskich:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych na wolnym powietrzu oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa,
- w pomieszczeniach, gdzie przeprowadza się oczyszczanie.

Świeża warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu. Należy zwrócić uwagę na sposób malowania konstrukcji w okolicach styków montażowych, w okolicach spoin pozostawić paski niezamalowane, a jedynie zagruntowane o szerokości 100 mm. Po wykonaniu spoiny i jej oczyszczeniu należy wykonać uzupełniające gruntowanie.

Konserwacja powłoki malarskiej

Stan powłoki należy kontrolować co 3 miesiące. Ocenić stopień zniszczenia powłoki wg PN-H-97053 i w zależności od stopnia zniszczenia przeprowadzić renowację powłoki zgodnie z normą. Nie dopuszczać do zniszczenia III stopnia, które wymaga całkowitego usunięcia starej powłoki, ponownego oczyszczenia podłoża oraz naniesienia wszystkich warstw od nowa.

5.2.2. Pokrycie powierzchni pierwszą warstwą farby wiążącej-podkładowej- epoksydowej

Pierwszą warstwę (lub pierwsze warstwy) farby należy nanieść w Wytwórni bezpośrednio po wykonaniu metalizacji. Grubość warstwy powinna być zgodna z kartą wyrobu (Producenta).

5.2.3. Pokrycie powierzchni farbą nawierzchniową na budowie

Ostatnią warstwę nawierzchniową należy wykonać po zmontowaniu i odebraniu przez Inżyniera konstrukcji stalowej i wykonaniu mostu w całości. Przed jej naniesieniem powinny być naprawione wszelkie uszkodzenia poprzednich warstw antykorozyjnych oraz pokryte styki, a powierzchnia do malowania oczyszczona z brudu i zanieczyszczeń.

Konstrukcję należy pomalować farbą nawierzchniową - warstwą o grubości około 40÷80 µm w wymaganym kolorze. Farba powinna być odporna na czynniki atmosferyczne i wykazywać trwałość barw.

Świeża warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu.

Należy zwrócić uwagę na sposób malowania konstrukcji w okolicach styków mntażowych, w okolicach spoin pozostawić paski niezamalowane a jedynie zagruntowane o szerokości 100 mm. Po wykonaniu spoiny i jej oczyszczeniu należy wykonać uzupełniające gruntowanie.

Roboty malarskie na budowie prowadzić z rusztowań podwieszonych.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Zasady kontroli

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego, a zwłaszcza te które podlegają zakryciu.

Podczas kontroli należy sprawdzić:

- przygotowanie podłoża, stan powłoki metalizacyjnej,
- czystość konstrukcji przed malowaniem,
- dokładność i jakość wykonania powłok malarskich na podstawie oględzin
- grubość powłok malarskich zgodnie z PN-EN ISO 2808:1999 lub PN-C-81515.

6.2. Pomiar grubości powłoki

Pomiar grubości powłoki należy wykonać za pomocą przyrządów magnetyczno-indukcyjnych z dokładności $\pm 10\%$. Pomiar należy przeprowadzić w minimum 7 miejscach (zaakceptowanych przez Inżyniera), a za wynik ostateczny przyjmuje się średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów po odrzuceniu 2 najbardziej skrajnych odczytów. Średnia nie może wynosić mniej niż 90% projektowanej grubości.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg konstrukcji stalowej zabezpieczonej powłokami malarskimi. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie powierzchni stalowej metalizowanej natryskowo,
- montaż i demontaż rusztowań roboczych,
- nałożenie na budowie lub w Wytwórni warstw farby gruntującej (podkładowo-wiążącej),
- nałożenie ostatniej warstwy farby nawierzchniowej na budowie,
- wykonanie powłok malarskich w miejscach styków po montażu konstrukcji,
- uzupełnienie powłok w miejscach ewentualnych uszkodzeń,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.

PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne.

PN-EN ISO 1518:2000 Farby i lakiery. Próba zarysowania.

PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.

PN-EN ISO 2808:1999 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.

PN EN ISO 3892:2004 Powłoki konwersyjne na podłożu metalowym. Oznaczenie masy jednostkowej powłok. Metody wagowe.

PN-EN ISO 4617:2002 Farby i lakier. Lista terminów równoznacznych

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - nowelizacja w 2006 roku - opracowała Agnieszka Królikowska – IBDiM – Warszawa 2006 [Załącznik do Zarządzenia Nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku]

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - Rajmund Kilarski - IBDiM – Warszawa 1998

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.02.02

METALIZACJA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej poprzez metalizację natryskową [natryskiwanie cieplne] w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem konstrukcji stalowej mostu poprzez metalizację natryskową [natryskiwanie cieplne] z zastosowaniem cynku i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - a) przygotowanie powierzchni,
 - b) oczyszczenie powierzchni stali do wymaganego stopnia czystości w wytwórni,
 - c) metalizacja natryskowa cynkiem w Wytwórni elementów stalowych – warstwa grubości 200 μm ,
 - d) wykonanie zabezpieczenia tymczasowego (folią lub powłoką malarską) miejsc styków spawanych na budowie,
 - e) wykonanie napraw i uzupełnień powłoki metalizacyjnej po montażu konstrukcji na budowie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Natryskiwanie cieplne [metalizacja natryskowa] – nanoszenie na podłoże metalowe roztopionego metalu (odpornego na korozję np. cynku Zn lub aluminium Al) za pomocą pistoletów łukowych lub gazowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne."

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwanie cieplnego] powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera. Należy stosować firmowe zestawy materiałów do metalizacji natryskowej – w zależności od przyjętej metody drut lub proszek cynkowy. Zgodnie z Dokumentacją Projektową minimalna grubość warstwy metalizacji winna wynosić 200 µm. Należy stosować powłoki cynkowe o czystości nie mniejszej niż 99,5%.

Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną. Materiały winny być dostarczone i przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów gwarancji.

Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju i producenta materiału należy do Inżyniera po uzgodnieniu z Projektantem.

2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni.

Należy stosować żużel pomiedziowy lub inne środki ściernie zapewniające prawidłowe oczyszczenie powierzchni stali, zaakceptowane przez Inżyniera.

2.3. Materiały do zabezpieczenia miejsc styków spawanych na budowie.

Do tymczasowego zabezpieczenia miejsc styków spawanych na budowie należy stosować specjalne środki np. folię lub farbę do cienkich powłok malarskich. Zastosowane zabezpieczenie musi być łatwe do usunięcia i nie może powodować zanieczyszczenia spoiny.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego metodą natryskiwania cieplnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowania)
- urządzenia do natryskiwania cieplnego (metalizacji natryskowej).

4. Transport

Podczas transportu należy przestrzegać określonych przez producenta warunków transportu i przechowywania. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu i przechowywania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Do wykonania powłok metalizacyjnych można przystąpić po sprawdzeniu przez Inżyniera:

- materiałów przewidzianych do metalizacji,
- warunków, w jakich powłoki będą nanoszone,
- dostępu urządzeń czyszczących i nanoszących powłoki do zakamarków konstrukcji

5.3. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. W projekcie powinien być również opisany sposób oczyszczenia elementów stalowych, sprzęt do wykonywania metalizacji natryskowej, metody napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych.

Zabezpieczenie powierzchni stali metodą metalizacji natryskowej należy wykonać w wytwórni niezwłocznie po wykonaniu konstrukcji stalowej i odebraniu jej przez Inżyniera.

Na podstawowe prace związane z wykonaniem powłoki metalowej metodą metalizacji natryskowej składa się:

5.3.1. Przygotowanie powierzchni poprzez usunięcie zadziorów, wyrównanie spoin i zaokrąglenie krawędzi

Operacja ta polega na mechanicznym zeszlifowaniu wszelkich nierówności na blachach powstałych na poszczególnych etapach procesu technologicznego oraz wyrównanie spoin w taki sposób, aby powierzchnia przeznaczona do metalizacji nie wykazywała nierówności.

Wszystkie krawędzie wyokrąglić promieniem $r > 2$ mm.

5.3.2. Oczyszczenie powierzchni stali z rdzy, zendry, ew. resztek farby i innych zanieczyszczeń

Przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie konstrukcji stalowej polega na usunięciu zgorzeliny, rdzy, olejów i smarów, żużli i topników z procesów spawania, wilgoci oraz innych zanieczyszczeń wpływających ujemnie na ochronę za pomocą powłok metalowych.

Oczyszczanie powierzchni należy wykonać metodą strumieniowo ścierną do stopnia czystości Sa 3 (tzn., że wszystkie zanieczyszczenia łącznie ze zgorzeliną i rdzą zostały usunięte) i powinno być przeprowadzone bezpośrednio przed metalizacją.

Do czyszczenia stosować żużel pomiedziowy lub inne materiały zgodne z zaproponowaną przez Wykonawcę technologią.

Oczyszczanie oraz ocena powierzchni przed metalizacją powinny być wykonane zgodnie z normami, PN-H-97051 i PN-H-97052.

Należy sprawdzić ścierniwo na zawartość zanieczyszczeń jonowych.

Oczyszczona powierzchnia powinna być odebrana przez Inżyniera.

5.3.3. Nałożenie warstwy cynku z zastosowaniem metalizacji natryskowej (natryskiwania cieplnego).

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Minimalna grubość warstwy metalu winna wynosić zgodnie z Dokumentacją Projektową 200 μm.

Powierzchnia przeznaczona do metalizacji (natryskiwania cieplnego) powinna być sucha, wolna od tłuszczu i kurzu. Maksymalny odstęp czasu między czyszczeniem a metalizacją wynosi 6 godzin.

Zaleca się wykonywanie metalizacji (natryskiwania cieplnego) w pomieszczeniach zamkniętych. Metalizację należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i PN-EN 22063:1996.

Inżynier może nakazać wykonanie próbnie w kilku miejscach prób oczyszczenia i nanoszenie powłok metalizacyjnych. Do właściwych robót metalizacyjnych można wówczas przystąpić, dopiero po zatwierdzeniu wyników badań tych prób przez Inżyniera.

Warstwy metalizacyjne powinny być wykonane w wytwórni w sposób ostateczny.

Wszystkie prace związane z metalizacją (natryskiwaniem cieplnym) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych w temperaturze od +5°C do 25°C, przy wilgotności względnej niższej niż 80%, przy temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.

Niedopuszczalne jest wykonywanie prac w temp. poniżej +5°C lub, gdy konstrukcja jest nagrzana powyżej 40°C.

Ponadto nie należy prowadzić metalizacji (natryskiwania cieplnego):

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych na wolnym powietrzu oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa,
- w pomieszczeniach, gdzie przeprowadza się czyszczenie.

Świeża warstwa pokrycia antykorozyjnego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu.

5.3.4. Wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych.

Wytwórca konstrukcji zobowiązany jest do napraw powłok antykorozyjnych po rozładunku konstrukcji na placu budowy.

Wykonawca montażu dokonuje napraw uszkodzeń powłok powstałych w trakcie montażu konstrukcji.

Miejsca uszkodzeń powłok należy oczyścić do wymaganego stopnia czystości i nanieść warstwy powłok metalizacyjnych.

5.3.5. Zabezpieczenie powierzchni w stykach

W miejscach styków spawanych wykonywanych na budowie pozostawić wolne od standardowych powłok paski o szerokości 50÷100 mm. Miejsca te zabezpieczyć tymczasowymi, specjalnymi materiałami np. folią lub farbą do cienkich powłok malarskich. Zastosowane zabezpieczenie musi być łatwe do usunięcia i nie może powodować zanieczyszczenia spoiny.

5.2.6. Pokrycie powierzchni farbami i emaliami o wysokiej odporności chemicznej

Malowanie elementów stalowych po metalizacji wykonać zgodnie z ST M.14.02.01.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego, a zwłaszcza te, które podlegają zakryciu.

Podczas kontroli należy sprawdzić:

- dokładność oczyszczenia konstrukcji i zgodność z wzorcami wg PN-ISO 8501-1:1996 oraz PN-H-97052,
- dokładność i jakość wykonania powłok metalowych na podstawie oględzin
- grubość powłok metalizacyjnych na podstawie PN-H-04623

-
- warunki atmosferyczne (temperatura, wilgotność) w jakich wykonywane jest natryskiwanie cieplne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg konstrukcji stalowej zabezpieczonej powłokami metalowymi.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie projektu technologii i organizacji oraz harmonogramu robót,
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie powierzchni poprzez usunięcie zadziorów, wyrównanie spoin i zaokrąglenie krawędzi,
- oczyszczenie powierzchni z rdzy i zendry metodą strumieniowo-ścierną,
- oczyszczenie powierzchni z ewentualnych olejów, smarów innych zanieczyszczeń,
- wykonanie warstwy cynku metodą metalizacji natryskowej (natryskiwanie cieplnego),
- wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych w Wytwórni,
- wykonanie zabezpieczenia tymczasowego (folią lub powłoką malarską) miejsc styków spawanych na budowie,
- wykonanie powłok metalizacyjnych w miejscu styków wykonywanych na Budowie,
- wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych po zmontowaniu w całości konstrukcji w miejscu wbudowania - na Budowie,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-H-04609	Korozja metali. Terminologia.
PN-H-04614	Ochrona przed korozją. Określenie mikrotwardości powłok metalowych.
PN-H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja.
PN-H-04652	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenia.
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. Ogólne wytyczne.
PN-M-81090	Śrut techniczny z drutu.
PN-EN 1274:2007	Natryskiwanie cieplne. Proszki. Skład chemiczny, techniczne warunki dostawy
PN-EN 12508:2004	Ochrona metali i stopów przed korozją. Przygotowanie powierzchni. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Słownictwo.
PN-EN 13507:2002	Natryskiwanie cieplne. Przygotowanie powierzchni metalowych przedmiotów i części przed natryskiwaniem cieplnym
PN-EN ISO 2063:2006	Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-EN ISO 2064:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.

-
- PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- PN-EN ISO 12944:1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1. Ogólne wprowadzenie.
- PN-EN ISO 12944:2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2. Klasyfikacja środowisk.
- PN-EN ISO 12944:3:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3. Zasady projektowania.
- PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
- PN-EN ISO 14919:2002 Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja. Techniczne warunki dostawy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - nowelizacja w 2006 roku - opracowała Agnieszka Królikowska – IBDiM – Warszawa 2006 [Załącznik do Zarządzenia Nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku]

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - Rajmund Kilariski - IBDiM – Warszawa 1998

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.01.03

IZOLACJE BITUMICZNE WYKONANE NA ZIMNO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni odziemnych elementów obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - wykonanie izolacji pionowej i poziomej powierzchni odziemnych elementów betonowych budowanego obiektu - ław fundamentowych oraz podpór poprzez dwukrotne pokrycie impregnatem na zimno wraz z jednokrotnym zagruntowaniem,
 - wykonanie izolacji poziomej powierzchni odziemnych elementów betonowych budowanego obiektu – płyt przejściowych poprzez dwukrotne pokrycie impregnatem na zimno wraz z jednokrotnym zagruntowaniem,
 - wykonanie izolacji pionowej powierzchni odziemnych elementów betonowych murków przy pochylniach poprzez dwukrotne posmarowanie roztworem na zimno wraz z zagruntowaniem,
- dla mostu MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie izolacji pionowej i poziomej powierzchni odziemnych elementów betonowych budowanego obiektu - ław fundamentowych oraz podpór poprzez dwukrotne pokrycie impregnatem na zimno wraz z jednokrotnym zagruntowaniem,
 - wykonanie izolacji poziomej powierzchni odziemnych elementów betonowych budowanego obiektu – płyt przejściowych poprzez dwukrotne pokrycie impregnatem na zimno wraz z jednokrotnym zagruntowaniem,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych ST są następujące materiały izolacyjne:

2.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998,

2.2. Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian.

lub

2.3. Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian,

3. Sprzęt

Roboty wykonane będą ręcznie.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni, lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

5.2.2. Zagrunтовanie podłoża

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych
 - nie mniejszą niż 1,0 MPa – w konstrukcjach istniejących.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi lub innymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. W przypadku konieczności zagrunтовania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza $0,3 \text{ l/m}^2$,
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagrunтовana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagrunтовanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagrunтовać powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

5.2.3. Wykonanie izolacji

Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagrunтовanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998, emulsją asfaltową wg PN-B-24002:1997 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie materiału około $1,0 \text{ l/m}^2$ dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie może być mniejsza niż **2 mm**.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

6.3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność ich z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 wykonanej izolacji bitumicznej powierzchni elementów betonowych stykających się z gruntem.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji,
- warstwy ochronnej izolacji w formie zasypki wokół izolowanych powierzchni.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

Czynność odbioru winna być wykonana i udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni przed izolowaniem,
- zagruntowanie powierzchni elementów betonowych,
- dwukrotne posmarowanie powierzchni betonu materiałem do izolacji na zimno,
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.02.02

IZOLACJE BITUMICZNE WYKONANE NA GORĄCO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty ustroju nośnego z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - ułożenie izolacji poziomej płyty pomostu z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych z oczyszczeniem, przygotowaniem i zagruntowaniem podłoża,
 - ułożenie warstwy ochronnej izolacji poziomej pod kapami chodnikowymi z papy asfaltowej lub zgrzewalnej zwykłej,
- dla mostu MG3 oraz estakady EG2
 - ułożenie izolacji poziomej płyty ustroju nośnego z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych z oczyszczeniem, przygotowaniem i zagruntowaniem podłoża,
 - ułożenie warstwy ochronnej izolacji poziomej pod kapami chodnikowymi z papy asfaltowej lub zgrzewalnej zwykłej,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z materiału do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.1. Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji lub całego systemu hydroizolacyjnego dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów, (spełniających wymagania określone w Dokumentacji Projektowej). Zastosowany materiał musi spełniać wymagania PN lub Aprobaty technicznej. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Podstawowe wymagania dotyczące papy zgrzewalnej:

Należy stosować polimeroasfaltową papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczoną polimeroasfaltem. Obie strony przed sklejeniem powinny być zabezpieczone posypką mineralną o odpowiedniej granulacji lub folią.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje	Metoda badań według
			Jednowarstwowe	
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,0\% L$ ²⁾	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ ³⁾	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość ⁴⁾			PN-90/B-04615
	- wg PN	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3
	- wg IBDiM	MPa	$\geq 0,5$	
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾			PN-90/B-04615
	- wzdłuż arkusza	N	≥ 800	lub
	- w poprzek arkusza	N	≥ 800	PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾			PN-90/B-04615
	- wzdłuż arkusza	%	≥ 30	lub
	- w poprzek arkusza	%	≥ 30	PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu ⁵⁾			Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
	- wzdłuż arkusza	N	≥ 150	
	- w poprzek arkusza wg PN	N	≥ 150	
12	Wytrzymałość na ściskanie styków arkuszy papy	MPa	≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
	- wzdłuż arkusza	N	≥ 500	
	- w poprzek arkusza wg			

1	2	3	4	5
13	Przyczepność do podłoża ^{5), 6)} - metoda „pull-off” - metoda „ścianania”	MPa N	≥ 0,4 ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	°C	≥ 100	PN-90/B-04615
1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamania i o równych krawędziach. Polimeroasfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy				
2) L – długość arkusza papy wg Producenta				
3) S - szerokość arkusza papy wg Producenta				
4) Badanie przesiąkliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne				
5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C				
6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod.				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C şC	≥ 90 ≥ 110	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C şC	≤ -15 ≤ 10	PN-C-04130
3	Analiza w podczerwieni	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
– Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego (190÷200°C)

2.2. Papa zgrzewalna - na warstwę ochronną lub przekładki

Na warstwę ochronną pod kapami chodników zastosować papę zgrzewalną budowlaną o grubości minimum 3 mm lub papę jak w punkcie 2.1.

2.3. Materiały do gruntowania betonu:

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecone przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni, gruntowania i zaizolowania stanowią zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) firmowe emulsje asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni wg PN-B-246202:1998,

lub alternatywnie:

b) żywice epoksydowe wchodzące w skład zestawu hydroizolacyjnego,

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia ²⁾	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- Środek gruntujący w temperaturze (20± 2)°C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 4. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20 ° C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho$ ¹⁾	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$ ²⁾	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore`a twardościomierz typu D ³⁾	° Sh D	≥ 80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1) ρ - gęstość określona przez producenta
- 2) η - lepkość określona przez producenta
- 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤ 1,5 mm

2.4. Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

2.5. Warunki składowania

- a) materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- b) materiał nie powinien być składowany w temperaturze przekraczającej 25 °C.
- c) nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.

- d) szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania izolacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

3.1. Palnik propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

3.2. Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

3.3. Sprzęt pomocniczy:

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolację należy ułożyć na płycie ustroju nośnego.

5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%.

W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżyniera na pisemny wniosek w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łata długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 3 mm i wgłębień głębszych niż 2 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3×3 cm o nachyleniu 45°.
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- a) na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,

- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

5.2.3. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń:

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2.4. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować żywicami epoksydowymi lub firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. Środki do gruntowania podłoża mogą stanowić element zestawu do izolacji konstrukcji mostowych i Producent nie dopuszcza wówczas stosowania innych środków. Wykonawca winien przed zastosowaniem konkretnego środka do gruntowania podłoża betonowego uzyskać akceptację Producenta izolacji lub jego przedstawiciela. Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając taką ilość środka gruntującego, jaka jest podana w instrukcji Producenta,
- sposób gruntowania, powierzchnię którą można zagruntować jednorazowo oraz czas jej przydatności do położenia materiału termozgrzewalnego - zgodnie z zaleceniami Producenta izolacji. Nie należy gruntować zbyt dużej powierzchni "na zapas" z uwagi na możliwość obniżenia przyczepności izolacji do podłoża oraz konieczność oczyszczenia zagruntowanego podłoża z pyłu, śmieci i innych zanieczyszczeń.
- środek gruntujący należy nanosić w sposób określony w Instrukcji stosowania.
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania specjalnymi żywicami „na mokry beton”:

- w przypadku stosowania specjalnych żywic do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką

(w ilości około 0,2 do 0,5 kg/m²). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4 – 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.

- W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą “pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania materiałami bitumicznymi:

- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m²,
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

UWAGA: Producent materiału izolacyjnego może wymagać, aby do gruntowania betonu użyć żywic epoksydowych lub innych firmowych preparatów wchodzących w skład zestawu do hydroizolacji konstrukcji mostowych.

5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

5.2.6. Wykonanie izolacji

5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach i przy wpustach.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

5.2.6.2. Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanemu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30÷50 cm wagi 30÷50 kg.

Arkusze układać na zakład 7÷10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wyływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.

5.2.8. Warstwa ochronna izolacji

Na izolacji pod projektowanymi kapami chodnikowymi należy położyć papę zgrzewalną zwykłą o grubości minimum 3 mm. Zadaniem tej warstwy jest ochrona izolacji przed uszkodzeniem podczas układania zbrojenia.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych,
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych,
- d) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

6.2. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy.

6.3. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
 - wytrzymałość gwarantowana betonu wynikająca z przyjętej klasy – w konstrukcjach nowych
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych
- a) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – dla żywic epoksydowych
- a) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nieprzyklejone nie mogą przekraczać 10%,
- b) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- c) jakość napraw błędów izolacji.
- d) Przeprowadzenie badania izolacji na odrywanie – zgodnie z punktem 2
 - w temperaturze otoczenia $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$ - nie mniejsza niż 0,4 MPa,

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 wykonanej izolacji poziomej płyty pomostu. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża,
- oczyszczenie powierzchni betonu,
- zagruntowanie podłoża żywicami epoksydowymi (ewentualnie emulsją asfaltową) lub primerem firmowym,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji pod kapami chodnikowymi z papy zgrzewalnej zwykłej,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim

Aprobata techniczna

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych *Rajmund Kilariski, Jerzy Mąkosa, Krzysztof Germaniuk* - Seria „I” Zeszyt 32 - IBDiM, Warszawa 1991 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.16.01.01

WPUSTY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu wpustów w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wpustów na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1(przez Gwdę)
 - a) montaż wpustów w deskowaniu płyty pomostu wraz ze stabilizacją oraz zamocowaniem do zbrojenia,
 - b) wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach.
- dla estakady EG2 oraz mostu MG3
 - c) montaż wpustów w deskowaniu płyty ustroju nośnego wraz ze stabilizacją oraz zamocowaniem do zbrojenia,
 - d) wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Wpust żeliwny spełniający wymagania Dokumentacji Projektowej - o powierzchni przepływu nie mniejszej niż 500 cm² oraz wylocie o średnicy minimum 150 mm. Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa.

Wszystkie metalowe elementy wpustów przed wbudowaniem należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego powinien być zgodny z katalogiem Producenta. Wykonawca może przedstawić Inżynierowi inną metodę zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wraz z wpustem Producent powinien dostarczyć dokumenty zawierające

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Wpust powinien posiadać oznaczenie zawierające

- nazwę wyrobu
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany
- numer Aprobaty technicznej.

2.2. Kit asfaltowy lub inny materiał uszczelniający

2.3. Grysy 8...16 mm

2.4. Żywica epoksydowa do otoczenia grysu.

Użyte materiały muszą posiadać atest producenta i zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy wpustu przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Osadzenie dolnych części.

Osadzenie dolnych części wpustów w deskowaniu płyty ustroju nośnego wraz z uszczelnieniem połączeń - na podstawie Dokumentacji Projektowej. Wpusty należy

wyregulować wysokościowo i w planie oraz zabezpieczyć przed przesuwaniem podczas betonowania płyty. Wpusty zamocować do deskowania lub do zbrojenia (w sposób pośredni).

Przed betonowaniem należy skrzynkę wpustu zabezpieczyć przed przedostawaniem się betonu do wnętrza. Podobne zabezpieczenie należy zastosować przed układaniem nawierzchni. Przed montażem górnej części wpustu należy oczyścić wnętrze wpustu i sprawdzić drożność.

5.2.2. Montaż górnej części wpustu wraz z uszczelnieniem pozostałych połączeń - po wykonaniu nawierzchni. Góra wpustu powinna znajdować się 1 cm poniżej projektowanej nawierzchni.

5.2.3. Wykonanie pierścienia z grysłu otoczonego żywicą epoksydową dookoła górnej części wpustu. Warstwa ta ma za zadanie lepsze odprowadzenie wody z nawierzchni i z izolacji.

5.2.4. Uszczelnienie przestrzeni pomiędzy wpustem i nawierzchnią - asfaltową masą zalewową lub asfaltem lanym.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne wpustów.

Wszystkie metalowe elementy wpustów przed wbudowaniem należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego powinien być zgodny z katalogiem Producenta. Wykonawca może przedstawić Inżynierowi inną metodę zabezpieczenia antykorozyjnego.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót wg PN-EN 1610:2002.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- tolerancja wymiarów wpustu:
 - dla średnicy rury odpływowej ϕ 150 mm - ± 2 mm
 - dla średnicy rury odpływowej ϕ 200 mm - $\pm 2,5$ mm
- rzędne góry wpustu + 0 mm – 3 mm,
- położenie wpustu na długości ± 20 mm
- lokalizacja w planie ± 10 mm,
- grubość drenażu ± 3 mm.
- szerokość drenażu ± 10 mm.

Lokalizacja wpustów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

6.3. Badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z ST D-M.00.00.00 punkt 6.3.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka osadzonego wpustu.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż dolnej części wpustów w deskowaniu płyty ustroju nośnego wraz z regulacją wysokościową i w planie oraz stabilizacją (przed betonowaniem - w czasie montażu zbrojenia);
- montaż górnej części wpustów po wykonaniu izolacji płyty przęsła wraz regulacją wysokościową,
- podłączenie wpustu do rur kanalizacji deszczowej,
- wykonanie drenażu z grysu otoczonego żywicą epoksydową wokół wpustów,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 1610:2002 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

Katalog Żeliwny wpust mostowy CBPBDiM „Transprojekt” – Warszawa

Katalog elementów odwodnienia producenta wpustów w niemieckim systemie WAS 3

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.16.01.02

RURY O PRZEKROJU 150 – 400 mm

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu rur (kolektora kanalizacyjnego) odprowadzającego wodę z obiektów mostowych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania rurociągu (kolektora) odprowadzającego wodę na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3 oraz estakady EG2
 - a) montaż kolektora z rur żeliwnych wraz z mocowaniem rur obejmami do konstrukcji obiektów mostowych oraz ich połączenie ze wpustami,
 - b) osadzenie rury osłonowej w przyczółku dla przeprowadzenia rur kanalizacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1.1. Rury żeliwne lub HDPE bezkielichowe ϕ 150 mm, ϕ 200 mm o różnych długościach (do 4,0 m) wraz z łącznikami i uszczelkami.

2.1.2. Armatura z żeliwa (kolanka, trójniki, czyszczaki)? ϕ 150 mm, ϕ 200 mm.

2.1.3. Króćce z rur żeliwnych ϕ 150 mm, ϕ 200 mm m in. do połączenia wpustów z kolektorem kanalizacyjnym.

2.1.4. Uchwyty i obejmy do rur wraz z osprzętem.

2.1.5. Kotwy wklejane do mocowania obejm do elementów betonowych.

2.1.6. Rury osłonowe - stalowe średnicy 250/10 mm

Elementy żeliwne lub stalowe kolektora muszą być zabezpieczone antykorozyjnie np. przez metalizację o grubości 150 μm i pokrycie powłokami malarskimi o grubości minimum 160 μm .

3. Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy odwodnienia przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Mocowanie obejm dla rur do konstrukcji obiektu. Należy stosować firmowy system podwieszania rurociągów mocowany na kotwy wklejane do elementów betonowych lub na kotwy osadzone w betonie (w deskowaniu przed betonowaniem) oraz na uchwyty zaciskowe do konstrukcji stalowych.

5.2.2. Montaż rur oraz łączników i armatury wraz z uszczelnieniem połączeń. Rury zamocować w obejmach.

5.2.3. Połączenie wpustów z rurą ϕ 150 mm i dalej poprzez trójnik z kolektorem (rurą) ϕ 150 ÷ ϕ 200 mm.

5.2.4. Osadzenie w deskowaniu przyczółków rur stalowych dla przeprowadzenia kolektorów kanalizacyjnych poza przyczółki

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót wg PN-EN 1610:2002.

6.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,1$ % - dla spadków rur,
- ± 1 cm - dla rzędnych rur,
- ± 1 cm - dla położenia rur w planie,

6.3. Badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z ST D-M.00.00.00 punkt 6.3.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m rur żeliwnych (z HDPE).

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż elementów mocowania obejm w deskowaniu przed betonowaniem lub wiercenie otworów w betonie i osadzenie kotew klejanych do mocowania obejm,
- montaż rur żeliwnych, mocowanych obejmami do elementów konstrukcji mostu wraz z ich łączeniem,
- montaż armatury rur żeliwnych (kolanka, czyszczaki itp.),
- montaż stalowych rur osłonowych w przyczółkach
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 1610:2002 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

| | |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.16.01.03

SĄCZKI ODWODNIENIA IZOLACJI

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji w związku z budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania sączków odwodnienia izolacji na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3 oraz estakady EG2
 - a) montaż sączków odwodnienia izolacji w deskowaniu płyty,
 - b) wykonanie drenażu podłużnego z kruszywa 8÷12 mm otoczonego żywicą wzdłuż ścieków,
 - c) wykonanie drenażu poprzecznego z kruszywa 8÷12 mm otoczonego żywicą przed dylatacjami,

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. Materiały.

Wybór konkretnego rodzaju sączków dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi być zgodny z PN lub Aprobata techniczną.

2.1. Sączek z blachy 3×200×200 wg PN-H-92128 i rury ϕ 38/3,2 (3,8) wg PN-H-74242 oraz sitko z blachy 1×150×150 mm. Wszystkie elementy sączka wykonać ze stali nierdzewnej.

2.2. Drenaż poprzeczny i podłużny oraz warstwa drenażowa przy sączkach z zastosowaniem następujących materiałów:

- grys 8÷16 mm
- żywica epoksydowa,
- utwardzacz.

Użyte materiały muszą posiadać deklarację zgodności (atest) producenta.

3. Sprzęt.

Roboty związane z montażem sączków wykonane będą ręcznie przy pomocy lekkich narzędzi.

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. Transport.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania sączków powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Osadzenie sączków w płycie przęsła.

W budowanym obiekcie wykonać osadzenie sączka, w deskowaniu przed betonowaniem płyty (równocześnie z montażem zbrojenia).

W trakcie osadzenia sączka należy przeprowadzić regulację jego wysokości i w planie oraz zastabilizować, aby w trakcie betonowania nie zmienił swojego położenia. Po wykonaniu płyty i ułożeniu izolacji sączek przykryć sitkiem. Należy zwrócić uwagę, aby izolacja zachodziła na kołnierz sączka (aby woda z izolacji wpływała do sączka).

Etap I zamontowania sączka

- Sączek należy umiejscowić przed betonowaniem płyty pomostu pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką o średnicy ϕ 50 mm. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.

- Osadzić wlot sącza jak to pokazano na rysunku przekroju poprzecznego obiektu mostowego.

Etap II zamontowania sącza.

- sprawdzenie drożności rurki spustowej PCV ϕ 50 mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji:
- wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza sącza i założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierze sączków-by woda z izolacji wpływała do sączków.
- montaż sitka po ułożeniu izolacji.

5.2.2. Przygotowanie warstwy drenażowej.

Przed wykonaniem warstwy drenażowej należy:

- a) przygotować grysy, tj.:
 - rozsiać, by nie zawierały ziaren spoza frakcji 8-12 mm,
 - przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów,
 - wysuszyć,
 - przechować w szczelnym pojemniku,
- b) wycechować objętości robocze garnka i garnuszka,
- c) oczyścić przestrzeń wokół sącza do wypełnienia grysem.

Wykonanie warstwy drenażowej wokół sącza polega na:

- odmierzeniu potrzebnej ilości grysów, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm^3 oraz żywicy w stosunku objętościowym 50 części kruszywa do 1 części żywicy,
- odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza, np. w stosunku 10:1,60 cm^3 żywicy i 6 cm^3 utwardzacza i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem,
- wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą,
- wypełnieniu przestrzeni wokół sącza grysami otoczonymi żywicą i ich lekkim zagęszczeniu łopatką

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

5.2.3. Wykonanie warstwy drenażowej oraz drenażu poprzecznego i podłużnego.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfalt twardolanego należy poszczególne sączi połączyć podłużnym drenem (o szerokości 30 cm) z grysu 8/12 mm otoczonego żywicą epoksydową. Drenaż wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni. Przygotowanie grysu otoczonego żywicą zgodnie z punktem 5.2.2.

Identyczny drenaż (o szerokości 15 cm) wykonać przed dylatacjami.

W trakcie wykonywania drenażu podłużnego kołnierz każdego sączka wypełnić grysem 8/1 mm - lakierowanym, otoczonym żywicą epoksydową lub lakierem bitumicznym. Gryś ten pokryć kawałkami materiału (geotekstylami) wyciętymi w formie koła o średnicy ϕ 350 mm lub kwadratu o boku 350 mm. Wszystkie szczegóły pokazano na rysunku sączka. .

6. Kontrola jakości robót.

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) uziarnienie gryśów,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem 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.

6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- rzędne góry sączka + 0 mm – 3 mm,
- lokalizacja w planie \pm 10 mm,
- grubość drenażu \pm 3 mm.
- szerokość drenażu \pm 10 mm.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego sączka i 1 m drenu podłużnego lub poprzecznego.

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

8. Odbiór robót.

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

9. Podstawa płatności.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- osadzenie sączka w deskowaniu z wyregulowaniem wysokości i usytuowania w planie,
- uszczelnienie sączka,
- montaż sitka,
- wypełnienie warstwą drenażową,
- wykonanie drenu podłużnego z grysu otaczanego żywicą epoksydową,
- wykonanie drenu poprzecznego (przed dylatacją) z grysu otaczanego żywicą epoksydową (lub geowłókniny filtracyjnej),
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodporne.

PN-H-92128 Blacha cienka ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

|

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.17.01.04

ŁOŻYSKA SOCZEWKOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3 oraz estakady EG2
 - montaż łożysk soczewkowych określonych typów zgodnie z Dokumentacją Projektową na podporach,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Łożysko przesuwne (ruchome) - łożysko umożliwiające przesunięcie poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

1.4.2. Łożysko nieprzesuwne (stałe) - łożysko uniemożliwiające przesunięcie poziome przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

1.4.3. Łożysko jednokierunkowe - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesuwu poziome przekrojów podporowych tylko wzdłuż osi podpartego elementu.

1.4.4. Łożyska dwukierunkowe - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome przekrojów podporowych zarówno wzdłuż jak i w poprzek osi podpartego elementu.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D - M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są

2.1.1. Łożyska mostowe soczewkowe:

Szczegółowa lokalizacja łożysk oraz ich parametry zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wyboru konkretnego typu łożyska i ich Producenta dokonuje Inżynier spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

2.2. Podlewka z zaprawy bezskurczowej lub ekspansywnej - zgodna z Projektem montażu łożysk.

2.3. Materiały uzupełniające i pomocnicze do montażu łożysk zgodnie z Projektem montażu łożysk.

Użyte materiały - w tym kompletne łożyska muszą posiadać Aprobaty techniczne.

3. Sprzęt

Do montażu łożysk należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk. Należy stosować łożyska kotwione (za pomocą stalowych trzpieni lub śrub) Sprzęt używany do montażu łożysk musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport elementów łożysk na miejsce wbudowania powinien zapewnić ich ochronę przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

W trakcie transportu i składowania należy przestrzegać wymagań producenta łożysk.

Przed i po wyładowaniu należy sprawdzić ich zestawienia (zmontowania).

Na placu budowy łożyska należy złożyć w miejscu suchym, przewietrzanym i osłoniętym od deszczu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projekt montażu łożysk.

Roboty związane z montażem łożysk należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.

Wykonawca winien przed montażem wykonać „Projekt montażu łożysk”. Wymagania odnośnie wykonania i montażu łożysk powinny uwzględniać zalecenia instrukcji Producenta łożysk. Projekt montażu łożysk może być częścią Dokumentacji Projektowej lub być opracowany przez Wykonawcę i powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki lub szkice nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na przyczółkach i filarach,
- szczegóły zamocowania łożysk na przyczółkach lub filarach oraz do płyty ustroju nośnego lub konstrukcji stalowej,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na przyczółkach,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni i na budowie,
- kolejność montowania łożysk,
- metody kontroli i badań zmontowanych łożysk.

W przypadku, gdy Aprobata techniczna wymaga nadzoru IBDiM montaż powinien odbywać się pod nadzorem oddelegowanego przedstawiciela IBDiM.

5.2.2. Przygotowanie elementów mostu do mocowania łożysk w konstrukcji.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy pozostawić nisze lub gniazda do zamocowania zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją Producenta.

Mocowanie górnej płyty łożysk do płyty ustroju nośnego lub konstrukcji stalowej przęśła zgodnie z Projektem montażu łożysk.

Rusztowania pomocnicze wykonać zgodnie ze ST M.13.01.04.

5.2.3. Montaż łożysk na podporach.

Przed przystąpieniem do montażu łożysk należy sprawdzić ich kompletność oraz czy nie są one uszkodzone.

Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami producenta łożysk i należy go wykonać bezpośrednio przed montażem konstrukcji stalowej przęśła lub montażem zbrojenia i betonowaniem konstrukcji nośnej betonowej.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę na oznaczenia na górze łożysk opisujące kierunek montażu. Pierwsze łożysko danego typu należy ustawiać w obecności przedstawiciela Producenta łożysk.

Łożyska należy ustawić na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych na 2÷3 centymetrowej podlewce. Do tymczasowego podparcia łożysk (do czasu związania podlewki) można stosować kliny stalowe.

5.2.4.Regulacja łożysk.

Przed całkowitym zamocowaniem łożysk należy wykonać regulację łożysk w planie z uwzględnieniem temperatury montażu. Mocowanie łożysk wykonać zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją producenta.

Neutralne położenie łożysk ruchomych należy przyjmować dla temperatury +10°C.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1 Kontrola po transporcie

Łożyska soczewkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania.

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk
- d) sprawdzenie dostarczanej wraz z łożyskami dokumentacji – aktualności Aprobaty technicznej oraz atestów i protokołów kontroli wykonanych przez Producenta.

6.2 Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowanie łożysk w planie
- b) ustawienia poziomego poszczególnych łożysk
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi dźwigarów lub osi głównych obiektu,
- d) przesunięcie kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- e) połączeń łożysk z elementami podpór i przęsła.

6.3.1. Tolerancje wykonania łożysk:

- wymiary zewnętrzne $\pm 3 \text{ mm}$
- płaskość arkusza PTFE
 - dla średnicy lub przekątnej do 1200 m $\pm 0,3 \text{ mm}$
 - dla średnicy lub przekątnej do 1500 m $\pm 0,4 \text{ mm}$

6.3.2. Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych $\pm 0,5 \text{ cm}$
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do rzeczywistego ustawienia konstrukcji
 - dla konstrukcji betonowanej na mokro $\pm 0,5 \text{ cm}$
 - dla pozostałych konstrukcji $\pm 0,2 \text{ cm}$
- pochylenie ciosów podłożyskowych $+ 0,5\%$
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory $+ 0,5 \text{ cm}$
- błąd położenia łożyska w planie $+ 1,0 \text{ cm}$

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w Aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i zaleceniami Producenta

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanego łożyska określonego typu i nośności.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w ST D - M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie Projektu montażu łożysk,
- wykonanie rusztowań pomocniczych do montażu robót,
- przygotowanie gniazd do osadzenia łożysk,
- dostarczenie i montaż łożysk na podporach,
- regulację łożysk i ich zamocowanie (kotwienie),
- rozbiórkę rusztowań,

- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.

PN-S-10060: 1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

BN-69/8935-03. Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1337-1:2003 Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 1337-2:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe

PN-EN 1337-7:2003 Łożyska konstrukcyjne. Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE

PN-EN 1337-11:2001 Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

Aprobata techniczna

Instrukcja montażu Producenta w języku polskim

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.18.01.01

URZĄDZENIE DYLATACYJNE SZCZELNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu urządzeń dylatacyjnych szczelnych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru montażu urządzeń dylatacyjnych szczelnych na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - **montaż dylatacji modułowej dla jezdni i chodników o przesuwie ± 50 mm i łącznej długości 18,30 m wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej lub płyty pomostu,**
- dla estakady EG2
 - **montaż dylatacji modułowej dla jezdni i chodników o przesuwie ± 40 mm i łącznej długości 14,80 m wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej lub płyty,**
- dla mostu MG3
 - **montaż dylatacji modułowej dla jezdni i chodników o przesuwie ± 40 mm i łącznej długości 14,80 m wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej lub płyty,**

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Urządzenie dylatacyjne typu szczelnego - dylatacja typu modułowego komplet winien składać się z dylatacji właściwej i wszystkich łączników i elementów niezbędnych do wbudowania i zmontowania dylatacji na moście. Dylatacja powinna zapewniać przesuw do ± 40 mm lub ± 50 mm.

Wybór konkretnej dylatacji i jej Producenta należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

Urządzenie dylatacyjne powinno posiadać Aprobata techniczną. Podczas montażu dylatacji należy przestrzegać wymogów Aprobaty technicznej. Aprobata techniczna może wymagać zastosowania nadzoru IBDiM podczas montażu dylatacji.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do montażu dylatacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

W trakcie transportu ładunek powinien być odpowiednio zamocowany i zabezpieczony przed uszkodzeniem - zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego.

Przed i po wyładunku należy sprawdzić kompletność urządzenia dylatacyjnego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót zakończenia płyty i ścianki żwirowej należy zapoznać się z Dokumentacją urządzenia dylatacyjnego oraz Dokumentacją Projektową i sporządzić Projekt montażu dylatacji, zawierający:

- sposób mocowania dylatacji do elementów obiektów mostowych (płyty i ścianki żwirowej), rozmieszczenie kotew i sposób ich osadzenia,
- wymagania odnośnie wykonania i montażu urządzeń dylatacyjnych - zgodnie z instrukcją Producenta urządzenia,
- kolejność robót oraz montażu elementów urządzenia,
- sposób połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią - uszczelnienie styku.

5.2.1. Przygotowanie elementów obiektów mostowych (ścianki żwirowej i zakończenia płyty) do mocowania dylatacji

Elementy obiektów mostowych należy przygotować do osadzenia dylatacji zgodnie z kartami technologicznymi (lub Projektem montażu) zastosowanego urządzenia dylatacyjnego w trakcie betonowania ww. elementów.

5.2.2. Montaż urządzenia dylatacyjnego w betonie ścianki żwirowej i zakończenia płyty

Przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego należy sprawdzić jego kompletność i dokonać zestawienia (zmontowania) poszczególnych elementów w przypadku, gdy urządzenie dostarczane jest w częściach i sprawdzić poprawność zmontowania. W przypadku, gdy urządzenie dostarczane jest przez producenta w całości należy sprawdzić tylko kompletność i poprawność zmontowania. W trakcie montażu należy przeprowadzić regulację wysokościową dylatacji oraz regulację rozstawu elementów z dostosowaniem do aktualnej temperatury przy uwzględnieniu ściśnięcia wstępnego przy temperaturze montażu +10°C. Korektę dla aktualnej temperatury przyjąć na podstawie Dokumentacji Projektowej. Zaleca się, aby roboty te były prowadzone pod nadzorem przedstawiciela Producenta urządzenia dylatacyjnego.

Kotwy dylatacji (przyspawane do urządzenia) należy zabetonować w ścianie zapleczej i zakończeniu płyty.

5.2.3. Uszczelnianie górnych elementów dylatacji

Po zmontowaniu dylatacji należy wykonać izolację przy dylatacji wg ST M.15.02.02. nawierzchnię oraz uszczelnienie styku dylatacji z nawierzchnią zgodnie z Projektem dylatacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola po transporcie

Dylatacje powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania.

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia dylatacyjnego oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z dylatacją.

Kontrola przy odbiorze urządzenia dylatacyjnego po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni,
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części dylatacji,
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych dylatacji,
- d) sprawdzenie dostarczanej wraz z urządzeniem dylatacyjnym dokumentacji – aktualności Aprobaty technicznej oraz atestów i protokołów kontroli wykonanych przez Producenta.

6.3. Badania przy wykonywaniu

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu urządzeń dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

Badania należy prowadzić na podstawie wymagań dla urządzeń stawianych przez producenta i instrukcji jego stosowania.

Szczególnej kontroli podlegają takie etapy robót jak:

- a) wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości i pozostałych wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- b) oczyszczenie podłoża przed montażem urządzenia dylatacyjnego,
- c) montaż dylatacji i jego zgodność z Dokumentacją Projektową,
- d) wykonanie izolacji i połączenie z izolacją pomostu,
- e) ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji,
- f) wykonanie uszczelniania dylatacji na połączeniu z nawierzchnią.

6.4. Dopuszczalne tolerancje wykonania

- dopuszczalne tolerancje montażu urządzenia dylatacyjnego powinny być podane w Aprobacie technicznej. Błędy montażu nie powinny być większe niż podane poniżej wartości.
- odchyłki wysokościowe przy montażu urządzenia dylatacyjnego nie powinny przekraczać ± 2 mm.

- odchyłki rozwarcia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do wartości określonych w projekcie dla "temperatury montażu", nie powinny przekroczyć ± 5 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach i długości.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu (ścianki zapleczonej i zakończenia płyty) do zamocowania przekrycia dylatacyjnego,
- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego mostu,
- montaż elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia do aktualnej temperatury,
- wstępne zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie kotew w ścianie zapleczonej i zakończeniu płyty,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku z nawierzchnią i izolacją,
- montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu - w języku polskim

Aprobata techniczna

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.01

KRAWEŹNIK MOSTOWY TYPU A

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia krawężnika kamiennego w związku z budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ustawienia krawężnika mostowego na ławie na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę) i MG3 oraz estakady EG2
 - a) ustawienie krawężnika kamiennego 20×20 cm na ławie mineralno-syntetycznej,
 - b) wykonanie uszczelnienia (zalewki bitumicznej) między krawężnikiem, a jego oparciem oraz między krawężnikiem i nawierzchnią,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót związanych z ustawieniem krawężnika mostowego według zasad niniejszych ST są:

2.1. Krawężnik mostowy kamienny o wymiarach 20×20 cm - wymagania jak w PN-B-11213: 1997.

2.2. Kit poliuretanowy (lub inny zaakceptowany przez Inżyniera) zalewka bitumiczna i masy uszczelniające zgodnie z instrukcjami producentów i Aprobatami Technicznymi.

2.3.1. Kruszywo bazaltowe 8÷12 mm oraz żywica epoksydowa dodatek w ilości około 2,5 % do kruszywa.

2.3.2. Alternatywnie jako podlewkę pod krawężnik można zastosować zaprawę bezskurczową.

2.4. Asfalt lany

2.5. Taśma uszczelniająca.

2.6. Pręty ϕ 14 mm do kotwienia krawężników w kapie.

2.7. Klej epoksydowy lub zaprawę epoksydową do osadzenia prętów ϕ 14 mm.

Użyte materiały muszą być zgodne z Polskimi Normami lub posiadać Aprobaty techniczne oraz atest producenta.

3. Sprzęt

Roboty związane z ustawieniem krawężnika wykonywane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. Transport

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Powierzchnie obrobione zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Kruszywo przewozić samochodami samowyładowczymi, natomiast żywice epoksydowe przewozić dowolnymi środkami transportu wyposażonymi w zabezpieczenie przed wpływami atmosferycznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie ławy pod krawężnik i ustawienie krawężnika obejmuje:

- a) geodezyjne usytuowanie linii (poziome i wysokościowe) krawężnika na obiekcie mostowym,
- b) ustawienie i przytwierdzenie oporników ławy (np. z listew lub desek),
- c) wypełnienie na obiekcie przestrzeni między opornikami mieszanką mineralno-syntetyczną (lub zaprawą bezskurczową) z jednoczesnym ustawieniem elementów krawężnikowych; przestrzeń powinna być wypełniona z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą elementu krawężnikowego - należy zwrócić uwagę żeby wykonana ława była przepuszczalna dla wody,
- d) ustawienie i regulacja krawężnika,
- e) demontaż oporników i wykończenie skosów ławy utrzymujących krawężnik,

- f) zabezpieczenie krawężnika przed jego naruszeniem lub uszkodzeniem.

Kolejne krawężniki powinny "licować" się ze sobą tzn. nie mogą występować pomiędzy nimi uskoki.

Wysokość oraz poszerzenie ławy z kruszywa otoczonego żywicą epoksydową nie powinna przekraczać 3 cm.

W przypadku zastosowania zaprawy bezskurczowej należy ławie umieścić drewniane poprzeczki do odprowadzenia wody spod kap chodnikowych. Rozstaw drenów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2. Przygotowanie mieszanki mineralno-epoksydowej

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia. Przy mieszaniu żywicy epoksydowej z utwardzaczem przestrzegać instrukcji Producenta. Skład mieszanki dobrać w taki sposób, aby nastąpiło otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między nimi tzn. żeby zapewnić jej przepuszczalność dla wody spływającej z izolacji spod chodnika.

5.2.3. Szczeliny między krawężnikami powinny być wypełnione kitem poliuretanowym (lub inną masą plastyczną zaakceptowaną przez Inżyniera), a ponadto z tyłu uszczelnione np. taśmą samoprzylepną.

5.2.4. W szczelinie pomiędzy krawężnikiem, a nawierzchnią jezdni ułożyć elastyczną taśmę uszczelniającą.

5.2.5. Wypełnienie szczeliny między krawężnikiem, a kapą chodnikową wykonać elastyczną, firmową masą zalewową.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlegają użyte materiały - wymagania jak w punkcie 2 niniejszej ST.

6.2. Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami ST. Dopuszczalne tolerancje w ustawieniu krawężnika podano w punkcie 5.2.1.

6.3. Kontroli podlegają:

- podłoże pod krawężniki-to jest podlewka z grysu otoczonego żywicą epoksydową bitumiczna lub cementowo piaskowa modyfikowana lateksem,
- równość powierzchni górnej po ustawieniu,
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników, wykonanie zalewki za krawężnikiem.

6.6. Dopuszczalne tolerancje

- rzędna góry łąwy pod krawężnik - $\pm 1,0$ cm;
- szerokość łąwy pod krawężnik - $\pm 2,0$ cm
- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika;
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łąatą nie może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej - $\pm 0,5$ cm;
- rzędna góry krawężnika - $\pm 0,5$ cm;

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m ustawionego krawężnika mostowego.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie krawężników – nawiercenie od strony "wewnętrznej" otworów dla osadzenia prętów osadzenie na klej epoksydowy w krawężnikach od strony „wewnętrznej” nagwintowanych prętów
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie materiału na łąwę - mieszanki z grysu 8÷12 mm z żywicą epoksydową,
- wykonanie łąwy pod krawężnik z grysu 8÷12 sklejonego żywicą epoksydową,
- ustawienie krawężnika kamiennego wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie styków między krawężnikami masą plastyczną (kitem poliuretanowym),
- uszczelnienie od tyłu styków taśmą,
- pielęgnacja podłoża,
- ochrona świeżo ustawionego krawężnika przed uszkodzeniem, ubytkami i opadami,
- uszczelnienie styku krawężnika kamiennego z kapą betonową kitem poliuretanowym (szew dylatacyjny 20×20 mm)
- wykonanie uszczelnienia taśmą plastyczną między krawężnikiem i nawierzchnią,

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

10. Przepisy związane i standardy

- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
Piasek naturalny.
- PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne mostowe i drogowe.
- PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa
- PN-B-30175 Kit asfaltowy uszczelniający.
- PN-C-96170 Przetwory asfaltowe. Asfalty drogowe.
- PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja.

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Instrukcje Producenta użytych materiałów oraz odpowiednie Aprobaty techniczne

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.02

BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barier ochronnych typu SP-06 w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barier ochronnych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - a) wykonanie elementów kotwiących.,
 - b) montaż barier ochronnych stalowych typu SP-06 ze słupkami co 1,0 m,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy montażu barier ochronnych według zasad niniejszych ST są:

2.1. Elementy stalowe barier

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,

- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, elementy odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Elementy barier powinny odpowiadać wymaganiom norm lub Aprobaty Technicznej oraz muszą uzyskać akceptację Inżyniera. W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie barier mostowych wzmocnionych typu SP-06/1. Słupki barier wykonać z dwuteowników.

Elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 80 µm lub metalizację natryskową o grubości 200 µm. Łączniki stalowe śruby winny być również ocynkowane lub wykonane ze stali odpornej na korozję.

2.2. Element kotwiący

Element kotwiący należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Element kotwiący wykonać z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych np. poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 80 µm

2.3. Zaprawa cementowa – podlewka.

Zaprawa cementowa z dodatkami – bezskurczowa – do wypełnienia przestrzeni pod stopami słupków.

3. Sprzęt

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, według zaleceń producenta. W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni ocynkowanych przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie elementu kotwiącego

Elementy kotwiące barier należy osadzić w deskowaniu przed ich betonowaniem.

5.2.2. Montaż barier

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

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.

W każdej z barier niezależnie od rozstawu słupków należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości 4,0 m.

Taśmę należy mocować do góry słupków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Stosowanie odcinków krótszych, to jest o długości 2,0 m i 1,0 m jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością 4 metrów.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Na obiekcie należy stosować identyczny typ bariery jak na sąsiednich odcinkach nasypów.

Słupki barier montowane są do zabetonowanych elementów kotwiących śrubami średnicy 20 mm lub 25 mm zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ewentualne uszkodzenia powłoki cynkowej należą po zmontowaniu barier uzupełnić metodą metalizacji natryskowej (grubość powłoki 200 µm).

Barierę połączyć z odcinkiem barier drogowych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.2.3. Wykonanie podlewki pod słupkami barier

Pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy bezskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu podciśnieniem. Grubość podlewki około 2 cm

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola montażu barier polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie,
- kontroli powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu łączników taśmy i słupków.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

- 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 równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm,
- rzędna góry taśmy bariery i poręczy - ± 5 mm
- odchylenie taśmy bariery i poręczy w planie ± 10 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr zamontowanych barier ochronnych.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego bariery wraz z regulacją wysokościową i w planie w deskowaniu,
- montaż słupków na obiektach mostowych z wykonaniem podlewki,
- montaż taśmy bariery oraz pozostałych elementów,
- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki cynkowej metodą metalizacji natryskowej,
- usunięcie poza Plac Budowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. Załącznik Nr 1 do zarządzenia Nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r.

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.04

PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące montażu poręczy mostowych w związku z budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych poręczy na obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę),
 - a) montaż na moście poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z osadzeniem marek w gzymsach i przyspawaniem do nich słupków,
 - b) montaż na schodach poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z wierceniem otworów i osadzeniem słupków na kotwy wklejane,
 - c) montaż na pochylni poręczy stalowych z rur ϕ 76,1 - rozstaw słupków ϕ 60,3 mm co 2,0 m wraz z osadzeniem słupków na zaprawę bezskurczową w przygotowanych otworach,
 - d) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,
- dla estakady EG2
 - e) montaż na moście poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z osadzeniem marek w gzymsach i przyspawaniem do nich słupków,
 - f) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,
- dla mostów MG3
 - g) montaż na moście poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z osadzeniem marek w gzymsach i przyspawaniem do nich słupków,
 - h) montaż na schodach poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z wierceniem otworów i osadzeniem słupków na kotwy wklejane,
 - i) montaż na oczepie ścianki poręczy stalowych z profili walcowanych wraz z osadzeniem słupków na zaprawę bezskurczową w przygotowanych otworach.
 - j) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu poręczy mostowych według zasad niniejszych ST są:

2.1. Elementy stalowe poręczy ze stali St3S powinny odpowiadać wymaganiom norm lub Aprobatach technicznych.

Na obiektach mostowych i schodach zaprojektowano poręcze typu miejskiego z profili walcowanych lub zimnogiętych, spawanych.

Na pochylniach przy obiektach zaprojektowano poręcze z rur.

Typy profili (wymiary profili walcowanych lub zimnogiętych oraz średnice rur określono w Dokumentacji Projektowej).

2.2.1. Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szepno-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 180 μm . Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

2.2.2. Materiały do metalizacji ogniowej lub natryskowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 75 μm , metalizacji natryskowej 200 μm .

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Ostateczny wybór zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

2.3. Zaprawa bezskurczowa typu PCC.

Należy zastosować firmowe zaprawy typu PCC mieszane na budowie

2.4. Kotwy wklejane.

Należy zastosować firmowe kotwy [z zestawem zaprawy (kleju) do wklejenia].

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do montażu poręczy powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarka elektryczna - do ewentualnych napraw elementów poręczy.
- mieszarki - do przygotowania zaprawy bezskurczowej.
- wiertarki - do wiercenia otworów w betonie.

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie elementów mostu do montażu poręczy

W kapach chodnikowych na mostach i estakadzie należy osadzić marki stalowe do mocowania słupków poręczy. Marki osadzić w deskowaniu kap w trakcie montażu zbrojenia po wyznaczeniu ich lokalizacji i poziomu.

Na schodach na skarpie należy nawiercić otwory do osadzenia kotew wklejanych, służących do mocowania słupków poręczy. Wiercenie otworów wykonać po ich wyznaczeniu za pomocą szablonu. Otwory należy wiercić z dokładnością do ± 1 mm.

Na pochylniach należy przygotować otwory (szklanki) do osadzenia słupków poręczy.

5.2.2. Rodzaje zastosowanych poręczy.

Na obiektach mostowych z chodnikami dla pieszych oraz na schodach należy zastosować poręcz stalową typu miejskiego z profili walcowanych lub zimnogiętych ze szczeblikami.

Na pochylniach należy zastosować poręcze z rur i innych profili stalowych.

Na schodach skarpowych przy obiektach należy zastosować poręcze z rur.

Poręcze na obiektach mostowych należy przed montażem sprawdzić i dokładnie oczyścić, wszelkie zwichrowania usunąć. Miejsca uszkodzenia powłoki malarskiej na poręczach stalowych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez metalizację natryskową oraz malowania farbami

5.2.3. Mocowanie słupków poręczy (zgodnie z Projektem)

Słupki poręczy na mostach i estakadzie zamocować poprzez przyspawanie do zabetonowanych marek (blach).

Słupki poręczy na schodach mocować na kotwy wklejane.

Słupki poręczy na pochylniach zamocować przez zabetonowanie w pozostawionych otworach (szklankach). Segmenty poręczy winny być dylatowane, a szczelina w pochwyicie odpowiednio zabezpieczona.

5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów poręczy,

Powierzchnie stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie w Wytwórni zgodnie z ustaloną technologią, akceptowaną przez Inżyniera. W punkcie 2 przedstawiono proponowany zestaw zestaw metalizacyjno-malarski. Zaleca się zabezpieczenie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 75 μm i malowanie zestawem farb poliuretanowo epoksydowych o grubości minimum 180 μm .

Miejsca spawów wykonywanych na budowie zabezpieczyć poprzez metalizację natryskową i malowanie,

Wymagania dotyczące wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego podano w ST M.14.02.01. oraz ST M.14.02.02.

5.2.5. Roboty spawalnicze prowadzić w temperaturze powyżej +5° C. zgodnie z PN-S-10050

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola montażu poręczy polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych poręczy,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu poręczy ,
- kontroli powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu zamocowania słupków poręczy,
- sprawdzeniu ciągłości pochwyków.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

- dopuszczalny błąd w rozmieszeniu otworów dla słupków lub marek (w planie) wynosi ± 5 mm,
- dopuszczalna odchyłka odległości między słupkami wynosi ± 10 mm,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków ± 5 mm,
- rzędna góry poręczy - ± 5 mm
- odchylenie poręczy w planie ± 10 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 metr wykonanej i zmontowanej.

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00 00. "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- osadzenie marek stalowych dla mocowania słupków poręczy na obiektach,
- zamocowanie słupków poręczy na obiektach poprzez przyspawanie do marek w kapach gzymsowych wraz z regulacją,
- zamocowanie słupków poręczy na schodach na kotwy wklejane w nawierconych w betonie otworach wraz z regulacją,
- zamocowanie słupków poręczy na pochylniach poprzez zabetonowanie w pozostawionych otworach (szklankach) w kapach gzymsowych wraz z regulacją,
- połączenie poszczególnych segmentów poręczy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.

PN-H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.

PN-H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.01

LICOWANIE ŚCIAN BETONOWYCH OKŁADZINĄ KAMIENNĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładziny z granitu powierzchni betonowych podpór mostu w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru licowania ścian okładziną z granitu i obejmują:

- dla mostu przez Gwdę MG1
 - wykonanie okładziny kamiennej grubości 8 cm - na zaprawie cementowo-piaskowej marki 5 grubości 2 cm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz Specyfikacją techniczną ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Okładzina z granitu - kamień ciosany (kostka, płyty) o grubości 8 cm zgodny z wymaganiami PBN-B-11211:1997

2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa marki 5 z zastosowaniem cementu portlandzkiego i piasku rzeczego lub kopalnianego.

2.3. Kotwy stalowe o grubości i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

3. Sprzęt

Betoniarka do przygotowania zaprawy i sprzęt murarski.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Układanie płyt (kostki) granitowych – metoda I.

Układanie płyt (kostki) granitowych należy wykonywać ze szczególną starannością tak, aby lico miało prawidłowe wiązanie i spoiny o jednakowej grubości 2 cm. Spoiny pionowe, o grubości 2 cm sprawdzone za pomocą pionu, powinny wykazywać dokładne krycie przy dopuszczalnej tolerancji szerokości spoin 3 mm. Okładzinę kamienną z granitu wymurować w trakcie montażu deskowania (ściana kamienna stanowić będzie element deskowania).

Bloki powinny być czyste i wolne od kurzu, sortowane wg wymiarów i odcieniem barwy.

5.2.2. Układanie płyt (kostki) granitowych – metoda II.

Okładzinę wykonuje się po zdjęciu deskowania. Okładzina powinna opierać się na wystającej części fundamentu i być połączona ze ścianą betonową poprzez kotwy stalowe wprowadzone w beton lub odpowiednie wiązanie. Osadzanie kotew wykonywać sukcesywnie w miarę postępu prac (na wysokości okładziny). Grubość spoin 2 cm.

UWAGA: Sposób kotwienia tzn. średnica i rozmieszczenie kotew, oraz głębokość osadzenia kotew w betonie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlegają użyte materiały - powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej ściany licowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

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

8. Odbiór robót

Odbiór robót przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności zgodnie z ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- sortowanie płyt (kostki kamiennej) z granitu przed wbudowaniem,
- wykonanie ściany z granitu (stanowiącej element deskowania) na zaprawie cementowo-piaskowej wraz z odpowiednim ukształtowaniem wiązania muru lub wykonanie okładziny kotwionej do prętami stalowymi do wykonanej ściany,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- oczyszczenie i zmycie spoin,
- uporządkowanie stanowiska roboczego.

10. Przepisy związane i standardy

PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według właściwości fizyczno-mechanicznych.
PN-B-03002	Konstrukcje murowane z cegły. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych..
PN-B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-11211:1997	Materiały kamienne łupane do licowania ścian
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.04

INSTALACJA URZĄDZEŃ OBCYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu elementów urządzeń obcych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych elementów urządzeń obcych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- dla mostu MG3 oraz estakady EG2
 - montaż rur z PEHD (PCV) dla kabli oświetleniowych na obiekcie – kapach chodnikowych,
 - montaż kotew dla słupów oświetleniowych.
 - montaż (założenie) reperów na konstrukcji wiaduktu wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - montaż kotew dla słupów oświetleniowych.
 - montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektu wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Rury PEHD (lub PCV) ϕ 100÷125 mm do przeprowadzenia kanalizacji kablowej.

2.1.2. Stalowe kotwy dla słupów oświetleniowych

2.1.3. Repery – punkty wysokościowe (zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej).

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję. Minimalna grubość powłoki przy cynkowaniu ogniowym wynosi 150 μm

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- nożyce do cięcia lub piły do cięcia metalu
- wiertarki ręczne lub stacjonarne do wiercenia w betonie o średnicy wiercenia do ϕ 22 mm,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Do ustalenia punktów wysokościowych (reperów) należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- łąty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Montaż rur kanalizacji kablowej

Rury PEHD (lub PCV) należy ułożyć w deskowaniu kap chodnikowych w trakcie montażu zbrojenia. Przed betonowaniem rury zaślepić – zabezpieczyć przed dostaniem się mieszanki betonowej do wnętrza. Po zabetonowaniu kap należy sprawdzić drożność rur. Na końcach mostu rury wprowadzić w grunt do studzienek kanalizacji kablowej.

5.2.2. Osadzenie reperów punktów wysokościowych.

Repery – punkty wysokościowe osadzić w deskowaniu przyczółków oraz płyty ustroju nośnego przed betonowaniem ww. elementów w miejscu i na wysokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu pomiarów geodezyjnych repery zamocować do zbrojenia, zapewniając w ten sposób ich stabilną pozycję w trakcie betonowania.

Repery – punkty wysokościowe na konstrukcji stalowej mocować do dolnych pasów dźwigarów.

Po rozebraniu deskowania należy repery – punkty wysokościowe ponownie zaniwelować i sporządzić operat geodezyjny z podaniem lokalizacji i wysokości reperów. Operat po zaakceptowaniu przez Inżyniera należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej obiektów inżynierskich.

Przy obiekcie mostowym należy dodatkowo umieścić stałe punkty wysokościowe zgodnie z ST D.01.01.01.

5.2.3. Osadzenie kotew dla słupów lamp oświetleniowych.

Kotwy dla słupów oświetleniowych osadzić w deskowaniu kap przed betonowaniem. Kotwy zamocować do zbrojenia, zapewniając w ten sposób ich stabilną pozycję w trakcie betonowania kap.

6. Kontrola jakości robót.

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

6.1. Kontrola montażu rur osłonowych polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu rur,
- sprawdzeniu zamocowania rur,
- sprawdzeniu ciągłości rur.

6.2. Kontrola montażu kotew polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania kotew i ich rzędnych,
- sprawdzeniu zamocowania kotew do zbrojenia,

6.3. Kontrola montażu reperów polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych- przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania reperów do zbrojenia,
- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych po rozebraniu deskowania,

6.4. Dopuszczalne tolerancje

a) słupy oświetleniowe:

- rzędna kotwy ± 5 mm
- odchylenie kotwy od poziomu: 1%
- dopuszczalny błąd w rozmieszeniu kotew dla słupów oświetleniowych (w osi słupów) wynosi ± 5 mm,
- dopuszczalny błąd w rozmieszeniu kotew dla słupów oświetleniowych (na długości wiaduktu) wynosi ± 10 mm,
- dopuszczalna odchyłka odległości między kotwami dla słupów oświetleniowych wynosi ± 20 mm,

b) kanalizacja kablowa:

- dopuszczalny błąd w rozmieszeniu kanalizacji kablowej (w planie) wynosi ± 10 mm,
- dopuszczalna różnica wysokości sąsiednich rur ± 5 mm,
- rzędna góry rury - ± 10 mm

c) repery:

- lokalizacja reperu w planie ± 10 mm.
- rzędna reperu ± 1 mm

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m zamontowanych rur ochronnych oraz 1 szt. kotew słupów oświetleniowych lub ekranów akustycznych i reperów.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż kotew słupów oświetleniowych
- montaż rur z PEHD (PCV) – kanalizacji dla kabli oświetleniowych,
- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w deskowaniu przed betonowaniem,
- zaniwelowanie reperów i ich zastabilizowanie,
- pomiar kontrolny reperów po rozebraniu deskowania oraz sporządzenie operatu geodezyjnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.05

UMOCNIENIE STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i stożków w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy przyczółkach obiektu mostowego i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę),
 - plantowanie (obrobienie na czysto) skarp.
 - umocnienie skarp kostką z betonu wibroprasowanego grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm.
 - umocnienie skarp płytami chodnikowymi, betonowymi 50×50×7 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm.
 - wykonanie murka oporowego 25×90 cm u podnóża skarp z betonu B15 w deskowaniu.
- dla mostu MG3 oraz estakady EG2
 - plantowanie (obrobienie na czysto) skarp.
 - umocnienie skarp kostką z betonu wibroprasowanego grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm.
 - ustawienie na dole umocnienia krawężnika betonowego na ławie z oporem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy umocnieniu kostką betonową stożków przyczółkowych według zasad niniejszej ST są:

- zaprawa cementowa M.80,
- podsypka cementowo-piaskowa – należy stosować cement spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002 oraz piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,
- kostki z betonu wibroprasowanego wymagania jak w ST D.05.03.23, kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
 - długość i szerokość $\pm 3,0$ mm,
 - grubość $\pm 5,0$ mm,

wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:

- 50 MPa, dla klasy „50”,
- 35 MPa, dla klasy „35”,

mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:

- próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,

nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,

wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

- beton klasy B15÷B20 - wykonany zgodnie z ST M.13.01.04,
- obrzeże betonowe 8×30×100 cm wymagania jak w ST D.08.01.03,
- płytki chodnikowe betonowe 50×50×7 cm wymagania jak w ST D.08.01.03,

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia skarp powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- sprzęt ręczny do plantowania skarp,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- betoniarka do wytworzenia betonu, zaprawy cementowej i mieszanki cementowo-piaskowej.

4. Transport

4.1. Transport cementu i kruszywa jak w ST M.13.01.04

4.2. Transport krawężników, obrzeży i kostki betonowej jak w ST D.08.01.01.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Powierzchnie skarp i stożków przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie stożków skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

5.2.2. Rozłożenie podsypki piaskowej grubości 5 cm.

5.2.3. Umocnienie skarp poprzez ułożenie kostki betonowej lub płytek chodnikowych $50 \times 50 \times 7$ cm na uprzednio rozłożonej podsypce. Styki pomiędzy kostką lub płytkami wypełnić zaprawą cementową.

5.2.4. Dół umocnienia skarpy oprzeć na murku oporowym, wykonanym z betonu B20 – wykonanym wg ST M.13.02.01. lub na krawężniku betonowym ustawionym na lawie betonowej z oporem.

5.2.5. Boki umocnienia skarpy zakończone zostaną obrzeżami betonowymi lub schodami.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów zgodnie z wymaganiami niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

6.3. Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża. Wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0,97.

6.4. Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia

- a) cechy zewnętrzne kostek betonowych brukowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 12 kostek na każde 100 m² umocnienia
- b) cechy zewnętrzne krawężników betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki krawężników na każde 100 m wbudowanego krawężnika
- c) cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Aprobat, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² powierzchni umocnienia stożków przyczółków.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- plantowanie skarp,
- przygotowanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki z betonu wibroprasowanego na podsypce cementowo-piaskowej,
- ułożenie płytek chodnikowych na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie styków między kostkami zaprawą cementową,
- wykonanie oparcia umocnienia na dole: murka betonowego lub krawężnika na lawie,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

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

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły.

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

|

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.07

PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru próbnego obciążenia obiektów mostowych w związku z budową obiektów inżynierskich „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania próbnego obciążenia obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - wykonanie próbnego obciążenia obiektu mostowego zgodnie z Projektem próbnego obciążenia

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Piasek lub inny materiał balastujący zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

3. Sprzęt

3.1. Próbné obciążenie obiektów mostowych_należy wykonać obciążając obiekt samochodami ciężarowymi (wywrotkami) załadowanymi piaskiem lub innym materiałem balastowym o masie i naciskach na oś określonymi w Projekcie próbnego obciążenia.

3.2. Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników, drutu stalowego, łączników i elementów podpierających, lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi.

Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

4. Transport

Materiały przewożone będą środkami transportu zgodnie z punktem 3.1.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Projekt próbnego obciążenia obiektu mostowego

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- a) schemat statycznego i dynamicznego obciążenia konstrukcji z określeniem obciążonych przęseł, kolejności ustawienia obciążenia samochodami i jego rozmieszczenia,
- b) sposób pomiaru ugięć z określeniem sprzętu i czasu pomiaru,
- c) miejsca pomiaru ugięć,
- d) obliczenie ugięć dla założonego schematu obciążeń.

Projekt próbnego obciążenia obiektu mostowego może być częścią Dokumentacji Projektowej lub stanowić osobne opracowanie.

Projekt próbnego obciążenia mostu opracowany przez Wykonawcę budowy mostu winien być przedstawiony do akceptacji Inżynierowi po uzgodnieniu go przez Projektanta mostu.

5.3. Zakres wykonywanych robót

Próbne obciążenie obiektów mostowych oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Wykonawcy niezależna jednostka zaakceptowana przez Inżyniera.

Próbne obciążenie mostu wykonać po zakończeniu budowy mostu – przed oddaniem do ruchu.

5.3.1. Przygotowania

Przed próbnym obciążeniem należy wykonać oględziny konstrukcji obiektów mostowych celem wykrycia widocznych uszkodzeń materiału, elementów lub połączeń oraz stanu nawierzchni lub konstrukcji.

5.3.2. Próbné obciążenie statyczne

Próbné obciążenie statyczne wykonuje się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy obciążeniu zestawem pojazdów podanym w Projekcie próbnego obciążenia. Wszystkie przemieszczenia mierzy się z dokładnością do 0,1 mm.

Przemieszczenia i odkształcenia w określonych punktach należy mierzyć bezpośrednio po ustawieniu próbnego obciążenia co 15 min. Jeżeli przyrost w ostatnim kwadransie jest nie większy niż 2% mierzonej wielkości, to wartość końcową przyjmuje się za miarodajną. W przeciwnym razie obciążenie próbné pozostaje w tym samym położeniu dopóki przyrost wielkości mierzonej wyniesie mniej niż 2%.

Przemieszczenia i odkształcenia sprężyste nie mogą być większe od wartości obliczonych dla rzeczywistego obciążenia próbnego, a przemieszczenia trwałe i sprężyste płyty lub dźwigarów głównych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych wg PN-S-10042.

W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego próbnego obciążenia.

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy ponownie sprawdzić stan konstrukcji, czy nie wystąpiły zarysowania.

5.3.3. Próbné obciążenie dynamiczne

Próbné obciążenie dynamiczne przeprowadza się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy przejazdach zestawów pojazdów bez dodatkowego wymuszenia drgań oraz ewentualnie z dodatkowym wymuszeniem drgań konstrukcji.

Prędkość próbných jazd powinna być stopniowo zwiększona od 10 km/h co 20 km/h, aż do największej przewidzianej prędkości na drodze, na której obiekt mostowy jest położony,

Ugięcie mostu powinno być mniejsze od ugięć statycznych pomnożone przez współczynnik dynamiczny.

5.4. Analiza wyników

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia w terenie. Wykonawca próbnego obciążenia wykonuje analizy wyników z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń. Opracowanie wyników powinno zawierać:

- porównanie obliczonych ugięć z pomierzonymi ugięciami sprężystymi,
- obliczenie trwałych ugięć i porównanie ich z dopuszczalnymi ugięciami trwałymi,

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować:

- a) masę całkowitą i naciski na oś pojazdów (samochodów) przeznaczonych do próbnego obciążenia
- b) zgodność ustawienia pojazdów z Projektem próbnego obciążenia
- c) sprzęt do przeprowadzenia pomiarów
- d) zgodność osiągniętych rezultatów z założeniami projektowymi.

Konstrukcja powinna spełniać następujące warunki:

- ugięcia sprężyste nie większe od określonych w Projekcie Próbnego obciążenia,
- ugięcia trwałe nie większe niż 20% ugięcia obliczonego,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest ryczałt za próbne obciążenie jednego obiektu mostowego. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

8.1. Oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia.

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia.

Na zakończenie próbnego obciążenia należy sporządzić raport zawierający orzeczenie o przydatności i warunkach eksploatacji obiektu mostowego. Raport należy sporządzić na podstawie analizy wyników badań przeprowadzonych zgodnie z punktami 5.4. oraz 6.

9. Podstawa płatności

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

Cena ryczałtowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie uzgodnionego Projektu technicznego próbnego obciążenia,
- wykonanie i rozebranie pomostów roboczych,
- wynajęcie sprzętu geodezyjnego i pomiarowego,
- wynajęcie i dostarczenie środków transportowych,
- załadunek balastu i ważenie pojazdów,
- ustawienie pojazdów na obiekcie w miejscach określonych w projekcie, przetrzymanie obciążenia w czasie oraz zmiana pozycji obciążenia,

- koszty koordynacji działań, obsługi geodezyjnej
- wykonanie przewidzianych w Projekcie próbnego obciążenia pomiarów wraz obsługą geodezyjną,
- wyładunek balastu oraz oczyszczenie pojazdów,
- odstawienie pojazdów,
- analiza i opracowanie wyników,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

|

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.09.

ŚCIEK SKARPOWY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanego ścieku skarpowego w związku z budową „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania prefabrykowanego ścieku na skarpie nasypu przy moście i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - a) przygotowanie podłoża i wykonanie ławy z pospółki pod prefabrykaty ścieku,
 - b) wykonanie ścieku skarpowego z prefabrykatów korytkowych na podbudowie z pospółki,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścieku skarpowego według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Prefabrykaty betonowe ścieku korytkowego grubości 15 cm i szerokości 60 cm z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150 (wg KPED).

2.1.2. Cement - wymagania jak w PN EN-197-1:2002

2.1.3. Pospółka lub żwir - wymagania jak w PN-B-11111:1996

2.1.4. Drobne elementy kamienne – na wykonanie wlotu i wylotu ścieku

2.1.5. Piasek - wymagania jak w PN-B-11113: 1996.

2.1.6. Beton klasy B20 wymagania jak w PN-88/B-06250 Beton zwykły.

3. Sprzęt

Roboty będą wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. Transport

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Powierzchnie zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża - należy wyrównać skarpe nasypu do wymaganych rzędnych.

5.2.2. Ściek skarpowy na nasypach przy konstrukcjach obiektów wykonany jest z elementów prefabrykowanych - korytek betonowych.

Elementy ścieku układać na gruncie na ławie z pospółki

5.2.3. Wylot i wlot ścieku wykonać z kamieni na zaprawie cementowej lub z betonu B20 wg KPED.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- prefabrykaty i roboty betonowe kontrola jak w punkcie ST M.13.01.04
- przygotowanie podłoża zgodnie z PN-B-06050:1998,,
- wykonanie ławy z pospółki lub żwirowej,
- układanie prefabrykatów na ławie,

6.2. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż

- dla wskaźnika zagęszczenia podłoża – wymagane minimum 0,95

- ± 2 cm - dla rzędnych podłoża,
- ± 1 cm - dla rzędnych ścieku,
- ± 2 cm - dla położenia ścieku w planie,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m wykonanego ścieku skarpowego.

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

8. Odbiór robót

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy z pospółki,
- układanie prefabrykatów na ławie,
- wykonanie wlotów i wylotów ścieku z kostki kamiennej lub betonu,
- wykonanie umocnienia dołu ścieku,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-06050:1998 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne do nawierzchni drogowych, Żwir i mieszanka

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.10

SCHODY SKARPOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych schodów skarpowych w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą układania prefabrykatów stopni betonowych schodów na skarpie nasypu przy obiektach mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - a) przygotowanie podłoża i wykonanie ławy z podsypki cementowo-piaskowej pod stopnie,
 - b) ułożenie schodów z prefabrykatów,
 - c) wykonanie dolnego elementu stopni na mokro z betonu B20.
 - d) montaż poręczy z rur stalowych (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu schodów skarpowych według zasad niniejszych ST są:

2.1. Prefabrykaty żelbetowe stopni z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150 wg KPED

2.2. Prefabrykowane obrzeża z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150

2.3. Cement - wymagania jak w PN EN-197-1:2002.

2.4. Piasek - wymagania jak w PN-B-11113: 1996.

2.5. Beton klasy B20 lub B30 - wymagania jak w PN-B-06250

2.6. Poręcz stalowa z rur ϕ 40 mm wg KPED

Poręcz 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

Roboty będą wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. Transport

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Powierzchnie zewnętrzne ochronić przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża - należy wyrównać skarpe nasypu do wymaganych rzędnych z uwzględnieniem poprawki na ewentualne osiadanie podłoża. Na tak przygotowanym podłożu wykonać ławę z podsypki cementowo-piaskowej o grubości minimum 10 cm.

5.2.2. Układanie prefabrykatów stopni.

Schody skarpowe na nasypach przy konstrukcjach obiektów wykonane są z elementów prefabrykowanych - stopni betonowych.

Stopnie ułożyć na gruncie przepuszczalnym na ławie cementowo-piaskowej 1:4 o grubości minimum 10 cm. Wzdłuż schodów zamontować obrzeża betonowe.

Dolny stopień należy wykonać na mokro z betonu klasy B20 lub B30.

5.2.3. Montaż poręczy.

Wzdłuż schodów skarpowych zamontować poręcz z rur stalowych. Słupki poręczy osadzić w szklankach przygotowanych w prefabrykacjach stopni lub w betonowym fundamencie. Poręcz należy przed montażem zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z punktem 2.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- prefabrykaty i roboty betonowe kontrola jak w punkcie ST M.13.01.04.
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy cementowo-piaskowej,
- układanie prefabrykatów na cementowo-piaskowej ławie.
- montaż poręczy z rur stalowej oraz zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,
- wykonanie zakończenia z betonu klasy B30 (dolny stopień),

6.2. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- dla wskaźnika zagęszczenia podłoża – wymagane minimum 0,95
- ± 2 cm - dla rzędnych podłoża,
- ± 1 cm - dla rzędnych schodów,
- ± 2 cm - dla położenia schodów w planie,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m wykonanych schodów skarpowych.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy cementowo-piaskowej lub żwirowej,
- układanie prefabrykatów na ławie cementowo-piaskowej,
- wykonanie dolnego stopnia na mokro z betonu,
- montaż poręczy stalowej z rur na schodach,
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy stalowej z rur (zabezpieczonej antykorozyjnie),
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN-13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (oryg.)

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych - piasek naturalny.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.12

**POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE
BETONU**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów obiektów mostowych i obejmują:

- dla mostów MG1 (przez Gwdę), MG3 oraz estakady EG2
 - a) oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu gzymsów i ustroju nośnego pod zabezpieczenie antykorozyjne,
 - b) powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne materiałem powłokowym cienkowarstwowym (grubości 0,3 mm) - powierzchni ustroju nośnego - gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie
 - c) powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne materiałem powłokowym cienkowarstwowym (grubości 0,3 mm) - powierzchni gzymsów - gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie – kolor zgodny z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat, spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej

Dla elementów konstrukcyjnych na płaszczyznach rozciąganych (od spodu konstrukcji) należy zastosować materiały sztywne nie przenoszące rys. W szczególności dotyczy to konstrukcji sprężonych. Na pozostałych powierzchniach zastosować system elastyczny przenoszący bez uszkodzenia pęknięcia o rozwarości do 0,30 mm.

Inżynier ma prawo wyboru materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału należy do Inżyniera.

Użyte materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki malarskiej

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu
- przepuszczalność na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu (opór dyfuzji dla $\text{CO}_2 \geq 50$ m równoważnej warstwy powietrza),
- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego,

Należy zastosować powłokę malarską (np. akrylową), jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania ogólne dla powłoki:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Nasiąkliwość	%	$\leq 2\%$	Procedura IBDiM PO-4
2	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej	m	$S_{\text{DH}_2\text{O}} \leq 4$	Procedura ITB LO-2
3	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla	m	$S_{\text{DCO}_2} \geq 50$	Procedura ITB LO-6

2.1.1. Materiały typu malarskiego – sztywne nie przenoszące zarysowań

Wymagania dla powłoki malarskiej nie przenoszącej zarysowań - grubość do 0,3 mm

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} = 0,8$ $R_{min} = 0,5$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 0,6$	PN-B-01814:1992

2.1.2. Materiały typu malarskiego – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,15 mm

Należy zastosować powłokę malarską, jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla elastycznej powłoki malarskiej przenoszącej zarysowania (do 0,15 mm) grubość 0,3÷0,5 mm:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} = 1,0$ $R_{min} = 0,6$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 0,8$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,15 mm	Procedura ITB nr 211
6	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

2.1.3. Materiały – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,30 mm

Należy zastosować powłokę jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla elastycznej powłoki (na powierzchni nie obciążone ruchem) przenoszącej zarysowania (do 0,30 mm) – grubość minimum 1,0 mm:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} = 1,3$ $R_{min} = 0,8$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 1,0$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm	Procedura ITB nr 211
6	Wydłużenie względne przy rozciąganiu w temperaturze -20°C	-	min. 25%	Procedura ITB nr 211
7	Odporność na chlorki	%	≤ 0,1	Procedura IBDiM

2.2. Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać na powierzchniach gzymsów i ustroju nośnego. Powierzchnie na których wykonywane jest zabezpieczenie antykorozyjne betonu określono w Dokumentacji Projektowej.

Dobór materiałów na podstawie Dokumentacji Projektowej, odpowiednio do rodzaju zabezpieczanych powierzchni spośród propozycji przedstawionych przez Wykonawcę po zaakceptowaniu wspólnie przez Projektanta i Inżyniera.

Dolną powierzchnię ustroju nośnego pokryć materiałem sztywnym, nie przenoszącym zarysowań, pozostałe powierzchnie gzymsy pokryć materiałem elastycznym pokrywającym rysy do 0,3 mm.

Gzymsy pokryć materiałem barwnym (kolorystyka zgodna z Dokumentacją Projektową)

Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie ochraniającej powierzchni przepiaskowanie oraz przedmuchiwanie sprężonym powietrzem,
- wypełnienie większych ubytków poprzez szpachlowanie i wyrównanie powierzchni.
- nanoszenie poszczególnych warstw preparatu zabezpieczającego,

Uwaga: Zakres robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem betonu jest szczegółowo określony przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Beton należy oczyścić oraz uszorstnić metodą strumieniowo-ścierną (np.: lekkie przepiaskowanie) lub inną zaakceptowaną przez Inżyniera. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw typu PCC niskokurczliwych. Wilgotność podłoża powinna być zgodna z wymaganiami Producenta. Bezpośrednio przed przystąpieniem do nanoszenia preparatu antykorozyjnego należy oczyszczoną powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem. Pokrywana powierzchnia musi być sucha bez pyłu i zanieczyszczeń.

Podłoże musi spełniać warunki określone przez Producenta materiału (preparatu).

5.4. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub

wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez Producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone.

Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta.

Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

5.5. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie Airless.
- nanoszenie szpachlą.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Ilość warstw powinna zapewnić grubość wymaganą w Dokumentacji Projektowej. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza, a także wymaganych przerw pomiędzy nanoszeniem poszczególnych warstw. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inżyniera.

Nanoszenie preparatu metodami określonymi w kartach technologicznych materiałów.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola robót obejmuje:

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty Technicznej,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- sprawdzenie gęstości i lepkości podłoża,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do pokrywania powłoką ochronną. Podłoże musi być trwałe, oczyszczone i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw epoksydowych niskokurczliwych (zgodnych z wymaganiami Producenta materiału powłokowego),

- wytrzymałość na odrywanie podłoża
 - wartość średnia > 1,5 MPa,
 - wartość minimalna - 1,0 MPa.

- wizualną ocenę wykonanego pokrycia.
Ocena się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień względnie uszkodzeń;
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.
Grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w punkcie 1.3. (z dokładnością $\pm 15\%$). Grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Grubość określa się metodą nieniszczącą zaakceptowaną przez Inżyniera;
- sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.
Określenie wytrzymałości na odrywanie wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera. Z badania sporządza się protokół.
Wytrzymałość na odrywanie musi być zgodna z warunkami zawartymi w Aprobacie Technicznej. W przypadku gdy nie jest podana winna wynosić:
 - dla materiałów cienkowarstwowych – sztywnych (np. akrylowych)
 - wartość średnia > 0,8 MPa,
 - wartość minimalna - 0,5 MPa.

 - dla materiałów cienkowarstwowych – elastycznych (z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań 1,5 mm)
 - wartość średnia > 1,0 MPa,
 - wartość minimalna - 0,6 MPa.

 - dla materiałów grubowarstwowych - elastycznych (ze zdolnością pokrywania zarysowań 0,3 mm nie obciążonych ruchem)
 - wartość średnia > 1,2 MPa,
 - wartość minimalna - 0,8 MPa.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie preparatem antykorozyjnym.

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - oceny wizualnej,
 - pomiaru grubości,
 - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż rusztowań roboczych,
- impregnowanie podłoża – zagruntowanie powierzchni,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane i standardy

Aprobata Techniczna

PN-B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.

PN-B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.

PN-B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

Instrukcja użycia zastosowanego materiału.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.02.06

UMOCNIENIE KORYTA RZEKI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia koryta rzeki w związku z budową obiektów inżynierskich dla „Połączenia drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 188 - ostatniego odcinka obwodnicy m. Piły”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z umocnieniem koryta rzeki i obejmują:

- dla mostu MG1 (przez Gwdę)
 - roboty ziemne - pogłębienie i oczyszczenie dna rzeki z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy
 - wykonanie narzutu kamiennego luzem grubości 20÷30 cm z brzegu z grubych otoczaków – przed i za mostem,
 - umocnienie skarp - uzupełnienie istniejącego umocnienia betonem B20 w deskowaniu z dylatacjami z dwóch warstw papy
- dla mostu MG3
 - roboty ziemne - formowanie skarp z gruntu z dokopu Wykonawcy wraz z transportem
 - roboty ziemne - formowanie skarp z gruntu z wykopu - przerzut z wbudowaniem gruntu w nasyp
 - wykonanie narzutu kamiennego luzem grubości 20÷30 cm z brzegu z grubych otoczaków – umocnienie skarp rzeki przed i za mostem,

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Kamień naturalny o średnicy 5 do 15 cm „ciężki” na wykonanie narzutu kamiennego dna lub skarp

2.1.2. Beton B20 – wymagania jak w ST M.13.01.04. na wykonanie umocnienia skarp

2.1.3. Deskowanie – wymagania jak w ST M.13.01.04.

2.1.4. Papa asfaltowa zwykła – na przekładki dylatacyjne

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Bagrowanie i oczyszczenie dna wykonać specjalistyczną koparką do robót melioracyjnych.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Brzegi i dno rzeki umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową w okolicach mostu. Roboty związane z umocnieniem prowadzić przy niskim poziomie wody.

Przed przystąpieniem do robót związanych z umocnieniem dna należy uzyskać zgodę Administratora ciekłu.

5.2.1. Uporządkowanie dna rzeki.

Po zakończeniu budowy mostu koryto oraz skarpy rzeki na odcinku projektowanego umocnienia należy oczyścić, pogłębić i wyrównać - najlepiej przez bagrowanie. Rzędna dna po bagrowaniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Roboty związane z umocnieniem dna prowadzić w sposób ciągły, bez przerw - w okresie, kiedy prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest najmniejsze.

5.2.2. Umocnienie dna i skarp rzeki narzutem kamiennym

Dno oraz skarpy rzeki na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić poprzez wykonanie narzutu kamiennego z brzegu o grubości około 30 cm.

5.2.3. Naprawa umocnienie skarp rzeki

Istniejące betonowe umocnienie skarp rzeki Gwdy na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy oczyścić i uzupełnić betonem klasy B20 w deskowaniu z dylatacjami z dwóch warstw papy asfaltowej.

6. Kontrola jakości robót

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w ST D-M.00.00.00.

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- pogłębienie i przygotowanie podłoża
- umocnienie brzegów rzeki
- umocnienie dna rzeki

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanego umocnienia brzegów i dna rzeki (narzutem kamiennym, betonem) wraz z robotami ziemnymi.

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

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie dna,
- uporządkowanie i wyrównanie koryta w miejscu projektowanego umocnienia koryta rzeki,
- wykonanie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej robót ziemnych,
- formowanie skarp z gruntu z dokopu oraz z gruntu z wykopów,
- wykonanie umocnienia dna i skarp rzeki poprzez narzut z kamienia grubego (otoczków) z brzegów,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- montaż i demontaż deskowania,
- wykonanie naprawy istniejącego umocnienia skarp rzeki poprzez uzupełnienie płyt betonem klasy B20 (z dylatacjami z papy asfaltowej),
- transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

10. Przepisy związane i standardy

PN-B-04120 Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.

PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.

PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych - wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.