

# SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.....

## ROBOTY DROGOWE

### D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

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.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat. ....  
D.02.03.01 Wykonanie nasypów.....

### D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

D.03.01.03 Przepusty stalowe z blachy falistej.....  
D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa.....

### D.04.00.00 PODBUDOWY

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.05.00.00 NAWIERZCHNIE

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 mineralno - asfaltowej z dodatkiem gumy – warstwa ścieralna.....  
D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno.....  
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.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D.06.01.01 Umocnienie powierzchni skarp, rowów i ścieków.....

### D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

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 pieszych.....  
D.07.07.01 Oświetlenie dróg.....

### D.08.00.00 ELEMENTY ULIC

D.08.01.01 Krawężniki betonowe.....  
D.08.03.01 Obrzeża betonowe.....

D.08.05.01 Ścieki uliczne.....

**D.09.00.00 ZIELEŃ DROGOWA**

D.09.01.01 Zieleń drogowa.....

# **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**

### **9.5. Zaplecze Inżyniera Kontraktu**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

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:

**Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179  
płn.-zach. 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 Odtworzenie 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.03.01.03 Przepusty z blachy falistej
- 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 mineralno-asfaltowej z dodatkiem gumy – warstwa ścieralna
- D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
- 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.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

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** – oznacza oficjalny dziennik, prowadzony na budowie przez Wykonawcę zgodnie z wymogami polskiego prawa budowlanego.
- 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. **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 i przepust.
  - 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 nawierzchni** - 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** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
  - 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. **Tunel** – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji

drogowej i ruchu pieszego.

- 1.4.49. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.50. **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.
- 1.4.51. **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 nie później niż 21 dni od daty podpisania Kontraktu prześle Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej i jeden komplet ST. W terminie do 7 dni od daty podpisania Kontraktu Wykonawca prześle oświadczenie Kierownika Budowy (Robót) o przyjęciu obowiązku kierowania Robotami – zgodne z przepisami ustawy Prawo budowlane.

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

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać 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 Inżyniera 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. Wojska Polskiego do al. Niepodległości, będący pñ.-zach. odcinkiem obwodnicy m. Piły i stanowiący nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 (do km 2+633,93).

- (1) Projekt odcinka obwodnicy śródmiejskiej – część drogowa.
- (2) Projekt odwodnienia odcinka obwodnicy i przebudowa urządzeń wodociągowych
- (3) Projekt oświetlenia obwodnicy
- (4) Projekt usunięcia kolizji energetycznych
- (5) Kolizje gazowe
- (6) Projekt zabezpieczenia linii kablowych telekomunikacyjnych
- (7) Projekt przebudowy sieci teletechnicznej

- (8) Projekt przebudowy sieci teletechnicznej
- (9) Projekt zasilania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu obwodnicy z Al. Wojska Polskiego i ul. Mickiewicza
- (10) Projekt zasilania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu obwodnicy z Al. Niepodległości
- (11) Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach z al. Wojska Polskiego i z al. Niepodległości
- (12) Projekt zieleni izolacyjnej
- (13) Projekt docelowej organizacji ruchu
- (14) Inwentaryzacja zieleni – plan wyrębu drzew
- (15) Badania podłoża gruntowego

(C) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni projekt organizacji ruchu na czas budowy oraz szczegółowy harmonogram rzeczowo-finansowy robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

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

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

- umowa
- oferta Wykonawcy
- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia
- Dokumentacja projektowa wraz z ogólnymi i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi
- harmonogram robót
- inne dokumenty Kontraktu.

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

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Tam gdzie na rysunkach, w Ogólnych i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz przedmiarach zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach.

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

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca utrzyma w sposób bezpieczny ruch pojazdów na wszystkich drogach publicznych (drogach, ścieżkach rowerowych, chodnikach, torowiskach i tym podobnych), zajmowanych przez niego lub przecinanych podczas robót. Wykonawca uzyska na własny koszt wszystkie niezbędne Rysunki i pozwolenia w tym zakresie. Wykonawca na własny koszt utrzyma stały dostęp do wszystkich posesji przez cały okres trwania Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy w formie i zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Następnie, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, uzgodni z odpowiednim Zarządem Drogi, Organem zarządzającym ruchem oraz Policją, uzyska niezbędne pozwolenia oraz poniesie koszty z tym związane. W szczególności dla dróg technologicznych i obszarów przeznaczonych dla sprzętu Wykonawcy i transportu dla potrzeb budowy (dla uniknięcia ewentualnych roszczeń zainteresowanych stron), uzgodnienia te powinny zawierać również szczegółowe opisy obecnego stanu posesji (zawierające inwentaryzację i ocenę stanu technicznego istniejących budynków sąsiadujących z budową i potwierdzone przez właścicieli), na które może oddziaływać transport, sprzęt i inne urządzenia budowlane Wykonawcy, proponowane przez Wykonawcę środki zaradcze dla tych posesji lub zakres robót naprawczych do wykonania przez Wykonawcę po zakończeniu Robót. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych.

Wykonawca zobowiązany jest także do dostarczenia i zamontowania na własny koszt na czas budowy 2 sztuk billboardów, informujących, że przedsięwzięcie jest współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Billboardy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Po zakończeniu Robót Wykonawca wykona i ustawi na własny koszt pamiątkowe billboardy, informujące że przedsięwzięcie współfinansowane było przez Unię Europejską w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego.

Billboardy winny spełniać wymagania dotyczące promocji projektów realizowanych w ramach Zintegrowanego Programu Rozwoju Regionalnego, wynikające z Rozporządzenia Komisji Europejskiej (WE) nr 1159/2000 z 30 maja 2000r. w sprawie środków informacyjnych i promocyjnych stosowanych przez Państwa Członkowskie odnośnie pomocy z funduszy strukturalnych oraz wytycznych Instytucji Zarządzającej ZPORR.

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia

zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

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

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

### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- 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,
  - c) możliwością powstania pożaru.
- c) Wykonawca jest wytwórcą odpadów zgodnie z ustawą o odpadach i winien uzyskać stosowne zezwolenia przed rozpoczęciem robót. Wszelkie materiały nie nadające się do powtórnego wykorzystania i/lub określone w Specyfikacjach Technicznych do wywiezienia na składowisko Wykonawcy mogą być usunięte za zgodą Zamawiającego i w miejsce zaakceptowane przez Zamawiającego po uzyskaniu przez Wykonawcę stosownych uzgodnień. Wykonawca w cenie usunięcia w/w materiałów winien uwzględnić koszty utylizacji materiałów odpadowych i inne koszty związane z tą działalnością (np. opłaty za wysypisko).

### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

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

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

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

### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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

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

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Wykonawca przed rozpoczęciem Robót winien sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego istniejących budynków leżących w strefie wpływu drgań oraz innych skutków prowadzenia robót, dla uniknięcia ewentualnych roszczeń zainteresowanych stron. W strefach niekorzystnego wpływu prowadzonych robót, Wykonawca winien prowadzić roboty tak, aby skutki jego działalności nie wpłynęły na stan techniczny obiektów sąsiadujących z terenem budowy. W celu ograniczenia drgań Wykonawca powinien prowadzić roboty sprzętem nie wywołującym wibracji i innych negatywnych efektów.

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

### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca 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 Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z

poleceniami Inżyniera.

#### **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.

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 od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia a w przypadku bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia natychmiast po wystąpieniu tego zagrożenia.

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

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

#### **1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy



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

#### **1.5.14. Zaplecze Inżyniera Kontraktu (Zamawiającego)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć lub udostępnić Inżynierowi Kontraktu pomieszczenia biurowe z wyposażeniem oraz miejsca parkingowe, pozwalające na prawidłową pracę Inżyniera oraz wypełnianie przez niego obowiązków. Warunki dotyczące zaplecza określono w pkt. 9.

## **2. MATERIAŁY**

Nazwy handlowe materiałów użyte w Dokumentach Przetargowych i dokumentacji technicznej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

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

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

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

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

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

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną

zgodę Inżyniera.

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

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

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

uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

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

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

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

#### **4. TRANSPORT**

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach

materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany w terminie do daty przekazania placu budowy opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - sposób zapewnienie bhp.,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
    - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

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

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

## Robót.

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

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

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### **6.4. Badania i pomiary**

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

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

## **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. 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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

## **(2) Książka Obmiarów**

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

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

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

### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

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

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

### **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w



sposób ciągle zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **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 Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie 7 dni roboczych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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

#### **8.4.2. 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 na własny koszt następujące dokumenty:

W 2 egzemplarzach:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
2. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
3. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
4. Protokoły wykonanych wymaganych badań i sprawdzeń
5. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru, ewentualnie przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
6. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
7. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
8. Recepty i ustalenia technologiczne.
9. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów.
10. Końcowe Oświadczenia kierownika budowy i kierowników robót – zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane.
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu. ( 5 egzemplarzy).

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

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą

zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór gwarancyjny**

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

Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia Ogólne**

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, dostawy, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2 Warunki Umowy i Wymagania Ogólne D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu, koszty wynikające z decyzji
- (d) Przygotowanie terenu
- (e) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

#### **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, 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 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 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 trzypokojowe pomieszczenie o łącznej powierzchni 60 m<sup>2</sup> wyposażone w instalację elektryczną, grzewczą, wodną, sanitarną, i telefoniczną.
- 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 usług serwisowych dla tego sprzętu. Koszty rozmów telefonicznych oraz faxów Wykonawca rozliczany 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
Krzesła	Biurowe	3
Stół	Drewniany na 12 osób	1
Krzesła	Biurowe	12
Szafka pod drukarkę		1
Wieszaki na ubrania		3
Zestaw meblowy pod komputer	Stolik z odrębną półką na monitor i klawiaturę	1

Koszt organizacji i utrzymania zaplecza Inżyniera Kontraktu 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 obowiązującymi przepisami wykonawczymi.
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555 z 2001r.).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 628 z 27.04.2001 „O odpadach”.
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.01.01.01**

#### **WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych w związku z budową pod nazwą:

Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179  
płn.-zach. 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 wyznaczeniu trasy i obejmują:

- roboty pomiarowe sytuacyjno-wysokościowe:
  - a) na obwodnicy,
  - b) na drogach i ulicach krzyżujących się z obwodnicą,
  - c) na drogach zbiorczych,

### 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 ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca 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 wyznaczaniu osi trasy i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane o średnicy 5÷8 cm i długości 0,5÷1,5 m,

- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa.

### 3. Sprzęt

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

Sprzęt stosowany do wyznaczania punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. Transport

Materiały (paliki drewniane oraz słupki betonowe) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

#### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć os Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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



Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

### 5.3. Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Maksymalna odległość między punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy powinna wynosić 500 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/ km, stosując niwelacje podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

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 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjno wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania krawędzi jezdni, nasypów i wykopów należy stosować paliki lub wiechy.

## 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”. Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 6.2. Kontrola robót pomiarowych

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokość elementów projektowanych  $\pm 1$  cm,

- dokładność pomiarów poziomych  $\pm 1$  cm/50 m.

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

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

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 km (kilometr) robót pomiarowych przy wyznaczeniu trasy i osi obiektu.

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”.

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

## 9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## 10. Przepisy związane i standardy

- Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
- 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 pozioma, 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**

### **USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

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

Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179  
płn.-zach. 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 zasad prowadzenia robót związanych z wycinką drzew na projektowanej obwodnicy i obejmują:

- wycinkę drzew o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej wraz z karczowaniem pni i wywiezieniem dłuźyc, karpiny i gałęzi oraz karczowanie krzaków.

Uwaga: Opłaty za wycinkę drzew ponosi Zamawiający.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST 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, ST i poleceniami Inżyniera.

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP odnośnie wycinki drzew.

## 2. Materiały

2

Nie występują

## 3. Sprzęt

- 3.1. Roboty związane z wycięciem drzewa oraz pocięciem drewna na kloce, należy wykonać łańcuchową piłą spalinową lub inną od tego typu prac. Powyższy sprzęt musi być sprawny technicznie.
- 3.2. Roboty związane z wycięciem drzewa oraz pocięciem drewna na kloce, należy wykonać łańcuchową piłą spalinową lub inną do tego typu prac. Powyższy sprzęt musi być sprawny technicznie.
- 3.3. Roboty ziemne związane z odkopaniem korzeni wyciętego drzewa oraz z zasypaniem dołu po wyciągniętym pniu, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.
- 3.4. Roboty związane z przewróceniem odciętego drzewa, odciągnięciem go oraz wyrwaniem odciętej części pnia z korzeniami, można wykonać dowolnym typem ciągnika sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### 4. Transport

Pocięte drzewo przewożone może być dowolnymi środkami transportu. Pocięte kloce 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 5.2. Zakres wykonywanych robót

- 5.2.1. Zamocowanie na pniu drzewa stalowej liny odciągającej, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odciętego drzewa.
- 5.2.2. Odcięcie drzewa przeznaczonego do usunięcia, za pomocą łańcuchowej piły do drewna. Odcięcie pnia drzewa należy wykonać nisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.
- 5.2.3. Odciągnięcie przewróconego drzewa na linie odciągającej, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie oraz odcięte drzewo pocięte będzie na kloce o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.
- 5.2.4. Załadunek i transport pociętego drewna – pocięte kloce załadowane zostaną na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca. Drewno i pozostałe materiały zostają własnością Wykonawcy z wyjątkiem drewna tartacznego.
- 5.2.5. Usunięcie pozostałej części pnia wraz z korzeniami polega na odkopaniu ręcznym lub mechanicznym odcięciu korzeni wyciągnięciu ciągnikiem na linie stalowej. Karczowanie pni najlepiej wykonać wiosną.

## 6. Kontrola jakości robót

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

Prawidłowość wykonania prac związanych z usunięciem drzew i krzewów z terenu budowy podlega wizualnej ocenie Inżyniera i powinna być zatwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Kontroli podlega również prawidłowość składowania pociętego drewna na składowisku. Drewno powinno być składowane w miejscu wskazanym przez Inżyniera w sposób uporządkowany.

## 7. Obmiar robót

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

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,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczną wycinkę drzew,
- mechaniczne karczowanie pni,
- odcięcie gałęzi od dłuźcy,
- załadunek i odwiezienie dłuźcy,
- załadunek i odwiezienie karpiny i gałęzi,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po karpinie,
- karczowanie krzaków,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane i standardy

Nie występują.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.01.02.02**

### **ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

---



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w związku z budową pod nazwą:  
Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179  
płn.-zach. 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 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 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

Nie występują

### 3. Sprzęt

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

Wykonawca powinien dysponować następującym, strawnym technicznie sprzętem:

- a) koparka wieloczynnościowa z wymiennym osprzętem – zdjęcie warstwy humusu,
- b) spycharka – zdjęcie i sprzymowanie humusu,,
- c) ładowarka – załadunek humusu na środki transportu.

### 4. Transport

Zdjęty humus transportowany będzie na przyzmy i na odkład dowolnymi środkami transportu samowyładowczego.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

- 5.2.1. Zgarnięcie warstwy humusu – warstwę humusu przeznaczoną do zdjęcia określa Dokumentacja Projektowa. Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy koparką wieloczynnościową z wymiennym osprzętem lub spycharką. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami.

Część zdjętego humusu należy sprzymować na Placu Budowy z przeznaczeniem do umocnienia skarp i terenów zieleni.

- 5.2.2. Załadunek i transport humusu – humus zostanie odtransportowany na odkład Wykonawcy. Załadunek odbędzie się sprzętem wymienionym w punkcie 3 niniejszej specyfikacji, a przewóz samowyładowczymi środkami transportu, będącymi w dyspozycji Wykonawcy.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady jakości robót podano w ST 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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla zdjęcia warstwy humusu i m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla spryzmowania i odtransportowanego humusu.

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,
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- mechaniczne i ręczne zdjęcie warstwy humusu o grubości jak w Dokumentacji Projektowej,
- tymczasowe składowanie humusu na Placu Budowy,
- załadunek i odwiezienie nadmiaru humusu na odkład Wykonawcy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane i standardy

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

# **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:  
Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179  
płn.-zach. 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 betonu,
- b) rozebranie podbudowy z tłuczni kamionnego,
- c) rozebranie nawierzchni bitumicznej,
- d) rozebranie chodnika bitumicznego,
- e) rozebranie chodników z płyt betonowych 35x35x5 cm,
- f) rozebranie chodników z kostki brukowej betonowej,
- g) rozebranie krawężników betonowych,
- h) rozebranie obrzeży betonowych,
- i) rozebranie podkładów betonowych kolejowych,
- j) rozebranie przepustów z rur żelbetowych średnicy 600 mm, 700 mm i 1000 mm,
- k) rozebranie istniejącego oznakowania pionowego.

Materiały i gruz rozbiórkowy przeznaczony na składowisko Wykonawcy 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

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,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne.

Do zrywania nawierzchni w zależności od jej rodzaju (warstwy bitumiczne i podbudowy tłuczniowe) należy użyć zrywaków będących na wyposażeniu spycharek i równiarek.

## 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 „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

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 – m<sup>2</sup>,
- 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,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na składowisko Wykonawcy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

**10. Przepisy związane i standardy**

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.



## **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 śródmiejską i obejmują:

- a) przebudowa napowietrznych linii energetycznych NN – 0,4 kV:
  - demontaż odcinków napowietrznych linii energetycznych (słupy + przewody),
  - budowa linii kablowej YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> (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”

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia o jakości lub Aprobataj Techniczne, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument

### 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 mm<sup>2</sup>,
- kable YAKY 4x25 mm<sup>2</sup>.

### 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 pogrzalny,

- beczkowóz,
- spawarka spalinowa,
- spalinowy pograżacz 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 dłuźycowa,
- 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  $\pm 2$  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 mm<sup>2</sup>. Ponadto zabrania się łączenia przewodów i odgałęzienia się od nich w pręśle 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 przęśle 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,
- 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 szybko schnący 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñn.-zach. 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 mm<sup>2</sup> i HAKnFtA 3x120 mm<sup>2</sup>,
  - 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 mm<sup>2</sup> i YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> i YAKY 4x150 mm<sup>2</sup>,
  - 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 jakąkolwiek 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 zakłóceń.

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 mm<sup>2</sup>, 4x150 mm<sup>2</sup> i 4x240 mm<sup>2</sup> wg PN-7E-90301 o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YHAKXS 1x120 mm<sup>2</sup> wg PN-E-90306 o napięciu znamionowym od 1 do 30 kV,
- HAKnFŁA 3x120 mm<sup>2</sup>.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe 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 świerów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądowórczego 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 samowładowczego,
- 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 cieplny, 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 elektroenergetyczne 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 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	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 szlakowym 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 mm<sup>2</sup>. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>.

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) przeznaczonej 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 kablowe 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 trwałe 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, protokółów 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 megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /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 przeskoków, 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  $300 \mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu  $100 \mu\text{A}$ .

#### 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,
- wykonanie wykopów i zasypianie 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 napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.

PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie 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 napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.- zach. odcinek obwodnicy m. Piły.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu 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 ominięcia 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,
- rozbiórka i odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- wykonanie robót ziemnych,
- 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, protokółów 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 płn.-zach. 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 (22<sup>0</sup>30' i 45<sup>0</sup>) 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 – 90<sup>0</sup> 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 za- i wyładunku 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 dwu 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  $\pm 5$  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  $\frac{1}{4}$  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  $\pm 3$  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  $\pm 2$  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. Zасыпkę 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 bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krażków, wielokrażków 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  $\pm 2$  cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 2$  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  $2^{\circ}$  (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 skręcenie 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, płukanie 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<sup>3</sup> 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 tłocznego 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 wykazą, 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 zasuw 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,
- 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, protokołów 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 bezpośrednie 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 Cobrta 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñn.-zach. 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

2

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 mm<sup>2</sup> 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 prądotwórczy,
- 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 0°C dla zgrzewań czołowych i – 10°C 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 pływnięcia 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 zamułką 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. Pomiary sprawdzające 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 trakcie 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,
- 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.Wiliamson),
- 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 bezpośrednie 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 złącz 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 z transportem gruntu na odkład (grunt przewidziany do wymiany).

### 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

### 2.1 Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania

#### Podział gruntów i innych materiałów na kategorie

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym Mg/m <sup>3</sup>	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości <sup>1)</sup>
I	Piasek suchy bez spoiwa	1,57	od 5 do 15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	1,18	od 5 do 15
	Torf bez korzeni	0,98	od 20 do 30
	Popioły lotne niezleżałe	1,18	od 5 do 15
II	Piasek wilgotny	1,67	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne	1,77	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	1,27	od 20 do 30
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	1,08	od 15 do 25
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,67	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub małospoisty	1,67	
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	1,86	od 20 do 30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	1,37	od 20 do 30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	1,37	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,86	od 20 do 30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	1,77	
	Głina, glina ciężka i łyły wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów	1,96	od 20 do 30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	1,77	od 20 do 30
		1,96	
	Popioły lotne zleżałe	1,77	od 20 do 30
		1,96	
IV	Less suchy zwarty	1,86	od 25 do 35
	Nasyp zleżały z gliny lub łyły z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	1,96	od 25 do 35
	Głina, glina ciężka i łyły małowilgotne, półzwarte i zwarte	2,06	od 25 do 35
	Głina zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu	2,06	od 25 do 35
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg	1,67	od 25 do 35
	Łołupek miękki	1,96	od 25 do 35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	1,96	od 25 do 35
		1,96	

V	Zużel hutniczy niezwiędziały	1,47	od 30 do 45
		1,96	
	Glina zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10÷30% objętości gruntu	2,06	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwiędzielinowy o wymiarach ponad 90 mm	1,77	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	1,77	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	1,67	od 30 do 45
		1,67	
	Opoka kredowa miękka lub zbity	2,26	od 30 do 45
	Węgiel kamienny i brunatny	4,18	od 30 do 45
	Iły przewarstwione łupkiem	1,47	od 30 do 45
		1,96	
	Hołupek twarde, lecz rozsypliwy	1,96	od 30 do 45
	Zlepnięcie słabo scementowane	2,06	od 30 do 45
	Gips	2,16	od 30 do 45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sytki	1,57	od 30 do 45

### 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 jednozaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- zgarniarki,
- równiarki samojezdne,

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 odpajania, 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 celem wbudowania w nasyp mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyładowawcze,
- ziemiowozy,
- zgarniarki.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. 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 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 do budowy

nasypów bądź na odkład

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania wzmocnienia podłoża.

#### 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  $\pm 2$  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 BN-72/8932-01. 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 ( $\rho$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $\rho_{ds}$ ) szkieletu gruntu określonej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481.

### Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s$ w wykopach (podłoże)

Odległość od podłoża konstrukcji nawierzchni wraz z platformą roboczą	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	Innych dróg	
	Ruch KR3 – KR6	Ruch KR2 i mniejszy
Górna warstwa podłoża w wykopie o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	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  $\geq 30$  cm zgodnie z normą BN-64/8931-02. 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;
- $\Delta p$ - przyrosty obciążenia, MPa;
- $\Delta s$ - 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 co najmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem platformy roboczej 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 (np. stabilizacja cementem), 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,
- protokołów odbiorców robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 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.

### 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 m<sup>3</sup> (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,
- ręczne wykonanie wykopów,
- załadunek i transport gruntu w nasyp lub na odkład,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- doprowadzenie podłoża do wymaganego wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia poprzez jego ulepszenie lub wymianę,
- zabezpieczenie skarp wykopów przed rozmywaniem i osuwaniem,
- wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- 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.

# **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 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.

### 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:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B- 4481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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 ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Nasypy należy wykonywać wyłącznie z materiałów spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej specyfikacji. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględniania wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii wykonania i miejsc wbudowania tych materiałów określonych w klauzuli 2.3.1 wraz z niezbędnym uzdatnieniem tych gruntów.

#### 2.3.1 Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów

<b>Przeznaczenie</b>	<b>Przydatne</b>	<b>Przydatne z zastrzeżeniami</b>	<b>Treść zastrzeżenia</b>
----------------------	------------------	---------------------------------------	-------------------------------

Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwiertzelinowe, rumosze i otoczaki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	-gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem droбноziarnistym	
	2. Żwiry i pospółki, również gliniaste	2. Zwiertzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	-gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych	
	3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	-do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem	
	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	-w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych -do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami	
	5. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	-gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża	
	6. Łupki przywęglowe przepalone	8. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	-o ograniczonej podatności na rozpad-łączne straty masy do 5%	
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	9. Hołupki przywęglowe nieprzepalone	-gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym	
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żwirowe	-gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody	
	Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	5. Żwiry i pospółki gliniaste	-pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	6. Piaski pylaste i gliniaste 7. Pyły piaszczyste i pyły	
3. Hołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm		8. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 9. Mieszaniny popiołowo-żuźłowe z węgla kamiennego 10. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2%		
4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom		7. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste		
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	-gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)	

### 2.3.2 Wybór materiałów do budowy nasypów

Wskaźnik różnoziarnistości gruntu powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

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

Do górnych warstw nasypów nieprzydatne są także grunty spoiste o granicy płynności  $w_L > 35$ .

W przypadku wbudowywania w strefie do 50 cm poniżej powierzchni robót ziemnych piasków drobnoziarnistych powinny one mieć wskaźnik nośności  $W_{nos} \geq 10$ .

Gdzie:

$$W_{nos} = \frac{P}{P_p} 100$$

w którym:

- p- ciśnienie, jakie jest potrzebne, aby zagłębić trzpień o przekroju  $20 \text{ cm}^2$  w odpowiednio przygotowaną próbkę gruntu na głębokość 2,5 mm lub 5,0 mm, w megapaskalach;
- $p_p$ - ciśnienie porównawcze, które przy wgłębieniu trzpienia na 2,5 mm wynosi  $7 \text{ MN/m}^2$ , a przy wgłębieniu na 5,0 mm wynosi  $10 \text{ MN/m}^2$ .

Metoda badania przedstawiona jest w normie PN-S-02205:1998, annex A<sub>1</sub>.

Górna warstwa nasypu grubości 50 cm winna być wykonana z materiału niewysadzinowego o następujących parametrach:

- zawartość cząstek  $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$ ;
- zawartość cząstek  $\leq 0,02 \text{ mm} < 5\%$ ;
- kapilarności biernej  $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$ ;
- wskaźniku piaskowym  $WP > 35$ .

### 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

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  $\pm 10$  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  $\pm 10$  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	$\pm 3$ $\pm 0,5$ +1, -3 $\pm 10$ $\pm 10$ $\pm 5$
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszanego 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 %	$\pm 10$ $\pm 10$ $\pm 4$ $\pm 1$ +2,-3 $\pm 1$
3	Skarpy: - pochylenia 1:m - nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej - nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej*)	%pochylenia cm cm	$\pm 10$ $\pm 10$ $\pm 10$
4	Rowy: - 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

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, dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I, 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 obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02 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 rozmarzeniem 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 proponuje 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:		
	Ciągu głównego autostrady	Łącznie	Innych dróg
		Kategoria ruchu KR 3 - KR 6	Ruch mniejszy od KR 3
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,03	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			
-2,0 m (autostrady),	1,00	-	-
-1,2 m (inne drogi),	-	1,00	0,97
Warstwa nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej:			
-2,00 m (autostrady),	0,97	-	-
-1,2 m (inne drogi),	-	0,97	0,95

W przypadku gdy zagęszczenie istniejącego nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości pokazanej w tabeli. Następnie odkryty nasyp należy dociągnąć 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 proponuje 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 odchyżeń, 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 m<sup>2</sup>, 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.5.3.4.3. 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 10000 m<sup>3</sup> robót ziemnych na całość robót. Każde badanie powinno określać:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- zawartość siarczanów, można określać dowolną metodą zapewniającą uzyskanie wyniku o dokładności nie mniejszej niż  $\pm 0,1\%$ ,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03.

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 m<sup>2</sup>,
- 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 dokumentach stanowiących załącznik do Dziennika Budowy.

#### 6.3.4 Pomiary kształtu nasypu

Pomiary obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń 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 pochyleń 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	-	+	+	+
----	-----------------------------	---	---	---	---

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych 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,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- zagęszczenie nasypów,
- doprowadzenie gruntu do parametrów wymaganych dla nasypów, w tym między innymi w zakresie wilgotności, uziarnienia itd.
- profilowanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
- zabezpieczenie skarp nasypów przed rozmywaniem,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.03.01.03**

**PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur stalowych w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 przepustów stalowych karbowanych profilowanych pod koroną drogi i obejmują:

- a) budowa przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych o średnicach 600; 800 i 1000 mm.

### 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 ST są:.

### 2.1. Rury stalowe

Rury stalowe spiralnie karbowane średnicy 1000 mm zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie na gorąco gr. cynku 42 µm oraz dodatkowo powłoką ochronną TrenchCoat o grubości 250 µm.

Wszelkie skosy i cięcia wykonać u producenta.

Dla rur 1000 mm typ karbowania 100x20 mm.

Dla rur 800 i 600 mm typ karbowania 68x13 mm.

Całość musi posiadać Aprobatę Techniczną.

## 2.2. Pospółka

Na podsypkę pod konstrukcję należy użyć pospółki o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm - wymagania jak w PN-B-11111: 1996.

## 2.3. Materiały do wykonania umocnienia wlotu i wylotu

- elementy betonowe prefabrykowane ażurowe 90x60x10 cm,
- kostka brukowa betonowa jak w ST D.05.03.23.,
- podsypka cementowo-piaskowa jak w ST D.08.01.01,
- narzut kamienny o średnicy 7,5 cm,
- prefabrykat żelbetowy wg KPED Karta 01.13.

## 2.4. Grunt na zasypkę

Należy stosować kruszywo mrozoodporne, o frakcji zawierającej się w przedziale 0 - 32 mm i wskaźniku różnoziarnistości  $D > 5$ .

# 3. Sprzęt

## 3.1. Sprzęt do robót ziemnych

Roboty ziemne mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zapewniającego wymaganą dokładność wykonania robót.

## 3.2. Sprzęt do zagęszczania

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy po zagęszczeniu (m)	Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu (m)
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15	0,10
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20	0,15
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40	0,40

Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m <sup>2</sup>	6	0,35	0,50
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m <sup>2</sup>	6	0,60	1,00

3.3. Żuraw na podwoziu samochodowym do rozładunku i układania konstrukcji.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Konstrukcje należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

4.3. Kruszywo na podsypkę i zasypkę oraz materiał do umocnienia krawędzi przepustu należy przewozić 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

#### 5.2.1. Sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie robót

Roboty pomiarowe należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

#### 5.2.2. Wykonanie wykopu

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

#### 5.2.3. Wykonanie podłoża pod przepust

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z gruntu mrozoodpornego. Na podsypkę należy użyć pospółki o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm. Grubość podsypki jak w Dokumentacji Projektowej.



W przypadku występowania pod przepustem gruntów przemarzających o charakterze wysadzinowym, pod przepustem należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych, w klasie różnoziarnistości D5 o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania.

Podsypkę należy zagęścić. Wymagany stopień zagęszczenia 0,80 - 0,97 według normalnej próby Proctora.

#### 5.2.4. Układanie segmentów

Segmenty należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża zgodnie z punktem 5.2.3, zaniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu.

Jeśli końce segmentu mają wykonane ścieęcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

Segmenty należy łączyć śrubami M20. Łby śrub należy skierować do wewnątrz konstrukcji.

#### 5.2.5. Wykonanie zasypki

Materiał zasypki wokół konstrukcji powinien być układany warstwami o grubości od 15 do 30 cm obustronnie po bokach konstrukcji a następnie dobrze zagęszczony. Układanie musi być wykonane w sposób symetryczny. Sprzęt do zagęszczania według tabeli w punkcie 3.2. niniejszej ST. Kruszywo przylegające bezpośrednio do konstrukcji musi być zagęszczane ręcznie. Sprzęt ciężki należy stosować w odległości nie mniejszej niż 1 m od konstrukcji. W miarę zbliżania się do korony konstrukcji z warstwami konstrukcji należy stosować tą samą technikę zasypywania i zagęszczania warstwowego. Pierwsze warstwy zasypki bezpośrednio nad konstrukcją powinny być zagęszczane sprzętem lekkim.

Stopień zagęszczenia zasypki powinien wynosić 0,97 według normalnej próby Proctora.

#### 5.2.6. Zabezpieczenie wlotu i wylotu

Należy zabezpieczyć wlot i wylot przepustu układając kostkę brukową na podsypce piaskowej grubości 15 cm i geowłókninie.

Dno ciekłu przy przepuszczeniu należy umocnić elementami żelbetowymi wg KPED Karta 01.13 i narzutem kamiennym.

Skarpy należy umocnić płytami ażurowymi.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m wykonanego przepustu.

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:

- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie wykopu pod przepust,
- wykonanie podsypki pod konstrukcje,
- ułożenie i łączenie konstrukcji w wykopie,
- wykonanie ścianek czołowych,
- wykonanie zasypki przepustu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie umocnień wlotu i wylotu przepustu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane i standardy**

PN-B-11111: 1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-B-06250 Beton zwykły

Aprobata Techniczna

# **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 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

## 2

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 BN-86/8971-08 i KB1-38.4-3/7/-81, dolna część komory wykonana monolitycznie z betonu hydrotechnicznego klasy B 25 wg BN-62/6738-07 (lub ekwiwalent),
- żelbetowa płyta pokrywowa wg KB1 – 38.4.3/2-69 typ PP-144/60 (lub ekwiwalent),
- właz kanałowy – żeliwny typu ciężkiego wg PN-H-74051/02,
- stopnie złazowe – 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 B20 (stal zbrojeniowa ST 0S),
- płyta żelbetowa prefabrykowana grubości 11 cm, z betonu wibroprasowanego klasy B20 stal zbrojeniowa ST 0S),
- płyta fundamentowa zbrojna grubości 15 cm z betonu klasy B 15,
- podsypka z tłuczni 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 B 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 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  $\text{dm}^3$ .
- 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  $\text{m}^3/\text{godz}$ .
- 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”. 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 wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2÷5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego. 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 podsypki piaszczystych i ław betonowych na odcinkach kanałów przewidzianych do obetonowania. Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe założenie uszczelki 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 włączony 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 spocznikiem o największej powierzchni. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włączonych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową a na niej skrzynkę włączoną wg PN-H-74051/01 i 02.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kintą. Studzienki usytuowane w korpusie drogi powinno mieć włączony typu ciężkiego wg PN-H-74051/02, w innych przypadkach stosujemy włączony typu lekkiego wg PN-H-74051/01.

Stopnie włączony w ścianie komory roboczej oraz komina włączony 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 B 20 o kształcie i wymiarach jak w KPED Karta 02.16.

#### 5.2.11. Zасыпка wykopów

Wykonany kanał należy obsypać piaskiem klasy I (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 współczynnika zagęszczenia  $W_z=1,0$ .

#### 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 – 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.

8.2. Przegląd gwarancyjny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji deszczowej. Uprawnienia z tytułu gwarancji za wady fizyczne wygasają po upływie 3 lat.

## 9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup materiałów,
- 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,
- przygotowanie podłoża,
- odwodnienie wykopów (montaż drenażu odwadniającego wraz ze studniami),
- odpompowywanie wody z wykopów,
- 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,
- montaż separatorów i osadników,
- wykonanie betonowego wylotu kolektora,
- wykonanie próby szczelności kanałów,
- wykonanie osypki i zasyпки wraz z uzyskaniem wymaganego zagęszczenia,
- zasypanie kanalizacji wraz z uzyskaniem wymaganego zagęszczenia,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu z wykopów na odkład,
- odtworzenie nawierzchni,
- 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 bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-86/8971-08	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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 płn.-zach. 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 wygodnie 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 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.

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 zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 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 w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 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 tablicy 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	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	1,00

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 <sup>2</sup> )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 BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Minimalny moduł odkształcenia przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jak w PN-S-02205:1998 str 13 rys. 4).

Badania płytą Ø 30 cm wykonanego koryta gruntowego należy przeprowadzić nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>2</sup>.

### 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 łata co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łata 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 spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> 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,
- wykonanie koryta gruntowego (wykop),
- ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,
- utrzymywanie koryta (zabezpieczenie przed wodą itp.),
- doprowadzenie podłoża do wymaganego wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia,
- mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- załadunek i transport gruntu na odkład,
- 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-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

- 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 płn.-zach. 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. Liczba 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Właściwości drogowe emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

Oznaczenia Badanie właściwości	Klasa Szybkorozpadowa	
	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 – Zeszycie 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, po którym nie traci ona swoich parametrów jakościowych powinny być zgodne z warunkami określonymi przez Producenta.

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

Stosowana emulsja musi posiadać Aprobataę Techniczną.

## 3. Sprzęt

Przy wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

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

## 4. Transport

Emulsje na budowę należy przewozić w samochodach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, 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. 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 70°C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> 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 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 m<sup>2</sup> 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:

- dostarczenie lepiszcza na budowę
- 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñn.-zach. 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 0/13,5 mm 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”.

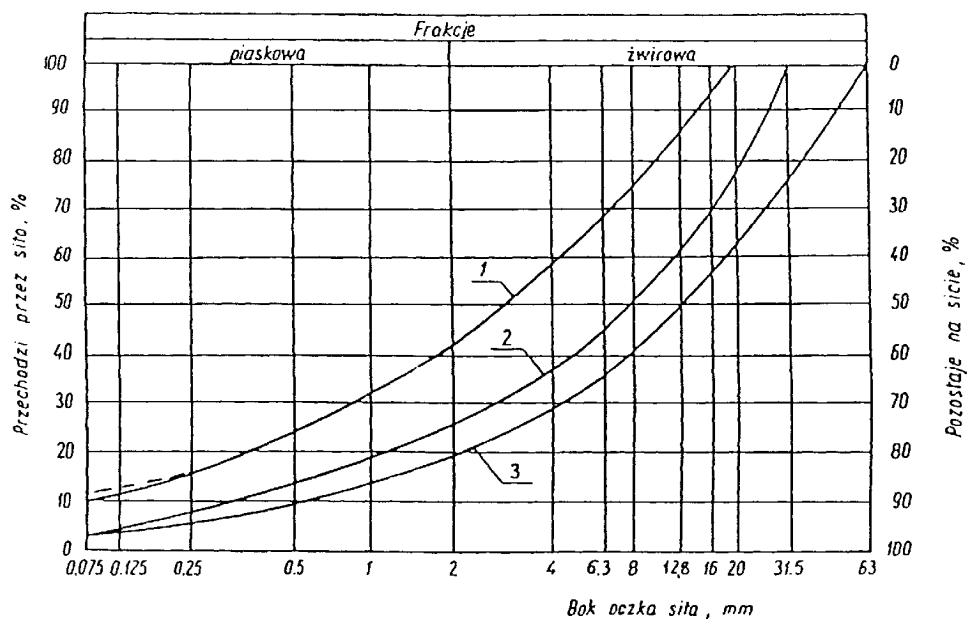
## 2. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamień narzutowy i otoczków. 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 (dolną warstwę)

## 2.2. Wymagane parametry dla mieszanki kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kruszywo łamane na podbudowę pomocniczą	Kruszywo łamane na podbudowę zasadniczą	Badania wg
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm , nie więcej niż	od 2 do 12	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	10	5	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż;	40	35	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż:	1	1	PN-B-04481
5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481		od 30 do 70	PN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż; b) ścieralność po 1/5 pełnej liczbie obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	50 35	35 30	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, nie więcej niż:	5	3	PN-B-06714-18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż:	10	5	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż:	1	1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności W <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu Is≥1,00	60	80	PN-S-06102

## 3. Sprzęt

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujący sprzęt:

- a) równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału.
- b) 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.

#### 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/ m<sup>3</sup> 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 samowładowczymi 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 „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. 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 pochyleń podłużnych wymaganych w projekcie technicznym. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być 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. Jakiegokolwiek 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 <sup>2</sup> )
1.	Uziarnienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność kruszywa		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
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, obejmujące 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 9 (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 BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>.

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	Podczas budowy: – w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż co 400 m <sup>2</sup> , Podczas odbioru: – w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż co 2000 m <sup>2</sup> .
2.	Moduł odkształcenia	Co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m
3.	Ugięcia: ugięciomierzem Benkelmana	Co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m
4.	Szerokość podbudowy	40 razy na 1 km
5.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
6.	Równość poprzeczna	40 razy na 1 km łąką 4 m
7.	Spadki poprzeczne*	40 razy na 1 km
8.	rzędne	Co 25 m
9.	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;	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
80	1,0	1,25	1,40	80	140

#### 6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy z kruszywa łamanego

## a) Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata 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 łata z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać:

- 10 mm - dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm - dla podbudowy pomocniczej.

## b) Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata 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 -2 cm.

## 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  $\pm 5$  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 szerokości 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<sup>2</sup> (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,
- 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-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-B-06714/17	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-B-06714/19	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie mrozodporności metodą

PN-B-06714/26	bezwzględną. Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/42	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-B-11112/96	Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie pyłą.
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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	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:	100	PN-B-04481
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej:	50	
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
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 <sub>3</sub> , %(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-B-32250. 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 wodociagową. 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 ulepszanego 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 przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsytywania 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.

Mieszanke gruntowo-cementową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże 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 ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu ulepszonych 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 ulepszonych 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 wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie przewidziane w tejże recepcie.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptcie 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 określoną 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 2 godzin.

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 przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

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, rozsegregowanie, 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/m<sup>2</sup>,
- 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 przejazdów 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 m<sup>2</sup>.

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 <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Zagęszczenie warstwy		
5	Grubość ulepszanego podłoża		
6	Wytrzymałość na ściskanie <ul style="list-style-type: none"> <li>– 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem,</li> <li>– 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi,</li> <li>– 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym.</li> </ul>	6 próbek 6 próbek 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
7	Mrozoodporność <sup>2)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
8	Badanie spoiwa: <ul style="list-style-type: none"> <li>– cementu,</li> <li>– wapna,</li> <li>– popiołów lotnych,</li> <li>– żużła granulowanego</li> </ul>	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 kruszywa 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  $\pm 1$  cm.

### 6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z 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-B-32250.

## 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 <sup>2</sup>

\*) 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 ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszonego 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 +1 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  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla ulepszanego podłoża +10%, -15%.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na 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 ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego

materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt 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 m<sup>2</sup> (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,
- 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-B-32250 Materiały budowlane . Woda do betonów i zapraw.
- 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

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.04.06.02**

### **PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy betonowej w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 podbudowy betonowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły – beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu lecz przed związaniem betonu.

1.4.3. Klasa betonu – symbol liczbowy (np. beton klasy B25 przy  $R_b^G = 25 \text{ MPa}$ ) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ )

1.4.4. Szczelina rozszerzania całej długości i grubości g BN-84/8933-14.

1.4.5. Masa zalewowa na gorąco- mieszanka składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem lub żywic epoksydowych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających przeznaczonych do wypełnienia szczelin na gorąco.

1.4.6. Masa zalewowa na zimno – mieszanka żywic syntetycznych, jedno lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczone do wypełniania szczelin nawierzchni na zimno.

1.4.7. Pozostałe określenia podane 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 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 podbudowy z chudego betonu według zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Kruszywa

Do betonu należy stosować kruszywo łamane (grys) i naturalne (żwir) marki 20. Wymagania podstawowe dla kruszywa wg PN-B-06712 podaje poniższa tabela.

L.p.	Właściwości	Grys marki 20	żwir marki 20
1.	Wytrzymałość na miażdżenie wg PN-B-06714/40, wskaźnik rozkruszenia, % nie więcej niż:	16	16
2.	Zawartość ziarn małych wg PN-B-06714/43 %, nie więcej niż:	-	10
3.	Nasiąkliwość wg PN-B-06714/18 %, nie więcej niż:	3,0	3,0
4.	Mrozoodporność wg PN-B-06714/19 po 25 cyklach, a wg PN-B-06714/20 po 5 cyklach % nie więcej niż;	5,0	10,0
5.	Zawartość ziarn nieforemnych wg PN-B-06714/16 %, nie więcej niż;	25	25
6.	Zawartość pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13, nie więcej niż;	3,0	2,0
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12, % nie więcej niż;	0,5	0,5
8.	Zawartość związków siarki wg PN-B-06714/28, nie więcej niż:	0,5	0,5
9.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26, barwa:	Nie ciemniejsza od wzorcowej.	nie ciemniejsza od wzorcowej.

### 2.2. Warunki dostaw i składowania

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw kruszywa oraz wykonania badań kontrolnych. Wyniki tych badań należy przekazać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być przed rozpoczęciem dostaw zaproponowane przez Inżyniera. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowisku budowy zasobów kruszyw wynoszących:

- co najmniej 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót,
- 15 dniowe zapotrzebowanie wytwórni betonu w czasie trwania robót.

Transport i składowanie kruszyw powinno odbywać się w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem o zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw lub jego frakcjami. Warunki składowania kruszyw oraz lokalizacja i parametry techniczne składowiska, powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.3. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5, cement hutniczy CEM III klasy 32,5, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 według PN-EN 197-1:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach [MPa]:	$\geq 16$
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa]:	$\geq 32,5$
3	Początek czasu wiązania [min]:	$\leq 75$
4	Stołość objętości [mm]:	$\leq 10$

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

### 2.4. Warunki dostaw i składowania cementu

Do każdej partii dostarczonego na budowę cementu, musi być dołączony ważny atest producenta, potwierdzający markę cementu, źródło pochodzenia nazwę cementowi i datę wysyłki oraz właściwości odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Na budowie powinny znajdować się co najmniej dwa silosu na cement. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy możliwe jest po przedstawieniu Inżynierowi atestu producenta. Niezależnie od atestu producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasu wiązania, stołości objętości i wytrzymałości po 28 dniach. Nie wolno mieszać ze sobą cementów z dostaw o różnych terminach produkcji, a silos można napełnić po jego opróżnieniu z poprzedniej partii.

### 2.5. Woda

Jako woda zarobowa może być stosowana bez badania woda pitna wodociągowa. W przypadku stosowania wody z innych źródeł, powinna ona odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

### 2.6. Masa zalewowa na zimno

Masa zalewowa poliuretanowa stosowana na zimno powstaje w wyniku dodania i zamieszania dwóch składników:

- utwardzacz AF-40,
- poliuretanowa masa propolimerowa.

Po utwardzeniu tworzy się ciało stałe, o charakterystyce sprężystej, odporne na wodę i paliwa. Wymagania dla poliuretanowej masy zalewowej, zgodnie ze świadectwem

dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym Nr 123/91 podano w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwości	Masa zalewowa
1.	Rozlewność, nie mniej niż;	20
2.	Przyczepność do betonu cementowego w temp. – 20°C, rozszerzalność przy zerwaniu, nie mniej niż, mm	4
3.	Nasiąkliwość wagowa w wodzie, % nie więcej niż – po 24 godzinach, – po nasączeniu do stałej masy	1 1,5
4.	Gęstość objętościowa, g/cm <sup>3</sup>	1,10-1,30
5.	Zdolność do wypełniania szczelin	Masa samopoziomująca
6.	Odporność na działanie paliwa	nie rozpuszcza się
7.	Spływność, nie więcej niż, mm	2
8.	Czas żelowania, nie mniej niż, h	0,5
9.	Czas utwardzania, nie więcej niż, dni	14

### 2.7. Warunki dostaw i składowania masy zalewowej

Masa zalewowa na zimno (poliuretanowa) powinna być pakowana w szczelnie zamknięte opakowania, zabezpieczające je przed wilgocią. Wskazane jest pakowanie masy poliuretanowej w worki polietylenowe, które umieszcza się w puszcze lub hoboku. Utwardzacz powinien być zapakowany w metalowe lub plastikowe pojemniki o objętości 0,5 dcm<sup>3</sup> lub 1,0 dcm<sup>3</sup>. Opakowanie zawierające składniki masy poliuretanowej powinny mieć następujące dane:

- nazwa wyrobu,
- zawartość netto w kg,
- data produkcji i okres ważności,
- znak kontroli jakości,
- nazwa i adres producenta.

Masa powinna być przechowywana w szczelnie zamkniętych pojemnikach, w suchym pomieszczeniu w temp. 5-20°C. W czasie transportu należy zwracać uwagę by opakowania nie uległy uszkodzeniu.

## 3. Sprzęt

Zespół maszyn i urządzeń do produkcji betonu, transportu, układania betonu (wbudowania) oraz wykończenia i pielęgnacji świeżego betonu, powinien być tak dobrany, ażeby jego charakterystyka, wydajność i gabaryty zapewniały ciągłość założonej produkcji. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom PZJ i zakresowi prowadzonych robót. Wytwórnia betonu powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, nie dalej jednak niż 10 km co pozwala na szybki transport świeżego betonu. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony

środowiska teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem BHP i P.POŻ. Wytwórnia powinna posiadać stałe doprowadzenie energii elektrycznej, wody jak również pomieszczenia socjalne, sanitarne składowiska materiałów, miejsca gromadzenia odpadów itp. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władzę ochrony środowiska. Betoniarki o wymuszonym mieszaniu powinny zapewnić uzyskanie jednorodnej mieszanki. Dozowanie składników powinno odbywać się wagowo. Czas mieszania nie powinien być krótszy od 2 minut, a czas mieszania po wprowadzeniu wszystkich składników nie może być mniejszy niż 30s.

Dokładność dozowania składników wynosi:

- cementu, wody, domieszek  $\pm 2\%$  (mm/mm),
- kruszywa  $\pm 3\%$  9mm/mm).

#### 4. Transport

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa powinny być transportowane w sposób umożliwiający ich zanieczyszczenie. Transport cementu może odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu. Transport kruszyw powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem.

Warunki i czas transportu mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca jej wbudowania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki betonowej,
- zanieczyszczenia mieszanki betonowej.

Do transportu mieszanki betonowej można użyć samochodów samowyładowawczych o szczelnych skrzyniach. W wypadku transportu powyżej 3 km zaleca się stosowanie betonomieszarek. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu, a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

#### 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 Wymagania odnośnie materiałów i ich transportu omówiono w punkcie 2 i 4 niniejszej ST.

### 5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót należy wykonać zgodnie z „Instrukcją Oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

### 5.2.3. Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania podbudowy

Roboty związane z wykonaniem podbudowy powinny być wykonane w okresie zapewniającym właściwe warunki temperaturowe. Układanie mieszanki betonowej nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewni prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienie betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości podbudowy.

### 5.2.4. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej opracuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Skład mieszanki betonowej stosowanej na budowie musi być w formie pełnej dokumentacji laboratoryjnej, przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 5.2.5. Warunki przystąpienie do produkcji betonu

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić. Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokóle podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Kontrolą powinny być objęte:

- urządzenia dozujące kruszywo i wodę w zakresie sprawnego funkcjonowania,
- dokładność ważenia (dozowania) wszystkich składników mieszanki betonowej,
- prawidłowość funkcjonowania mieszalnika (szczelność, odległość łap mieszadła od ścianek),
- sprawność, prawidłowość działania sterowania automatycznego w kabinie operatora.

### 5.2.6. Zarób próbny i odcinek próbny

Przed przystąpieniem do normalnej produkcji mieszanki betonowej Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w formie zarobów próbnych. Po stwierdzeniu prawidłowej pracy wytwórni należy wykonać również odcinek próbny podbudowy na długości co najmniej 50 m. Pozytywne wyniki prób powinny być potwierdzone w protokóle podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### 5.2.7. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać dwiema metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwным (ślizgowym).

Wbudowanie mieszanki betonowej należy wykonać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki oraz zachowanie jej jednorodności zgodnie z wymaganiami PN-S-96015. Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu podbudowy na małych nieregularnych powierzchniach, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

#### a) Wbudowanie w deskowaniu stałym

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się między prowadnicami za pomocą maszyn, które poruszają się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnicy. Ustawienie prowadnic powinno być takie, aby zapewniało uzyskanie wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

#### b) Wbudowanie w deskowaniu ślizgowym

Wbudowanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką, która posuwając się formuje płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do wykonania robót układarką ślizgową, należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut profilujący musi być napięty w taki sposób aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłki drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać  $\pm 3$  mm. Ostęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6÷8 mm. Dowóz i układanie mieszanki betonowej przez układarkę musi być ciągły i równomierny. Zespół wibratorów powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie mieszanki betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowanego betonu. Niedopuszczalne jest przewibrowywanie mieszanki betonowej. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1.5 m/min. ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu należy na podbudowie wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

#### 5.2.8. Pielęgnacja podbudowy

Pielęgnacja polega na przykryciu podbudowy cienką warstwą piasku o grubości 5 cm i utrzymaniu go w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni. Stosowanie zastępczych

środków pielęgnacji (np. przykrywanie folią lub wilgotnymi tkaninami technicznymi) wymaga zgody Inżynier.

#### 5.2.9. Wykonanie szczelin

Rodzaj i rozmieszczenie szczelin w podbudowie musi być zgodne z Dokumentacją Projektową.

W podbudowie stosowane są następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny rozszerzalne na całej długości i grubości wg BN-84/8933-14.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonać przez nacięcie stwardniałego betonu piłami tarczowymi na głębokość 1/3 grubości płyty.

Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie w czasie od 10÷24 godzin po ułożeniu podbudowy wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości warstwy,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanego układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu – przed ułożeniem nowego – smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzenia wykonuje się w dwóch etapach;

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu na pełną grubość płyty przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, wykonuje się w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 5.2.10. Wypełnienie szczelin masą zalewową

Wypełnienie szczelin wolno wykonywać w temp. powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Wypełnienie spoin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonać ściśle według zaleceń producenta.

## 6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólna zasada kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. 'Wymagania ogólne'

6.2. Częstotliwość badań przy budowie podbudowy

Lp.	Rodzaj badania	Częstotliwość
1.	Badania kruszywa	przy każdej zmianie kruszywa
2.	Badanie wody	przy każdej zmianie źródła poboru
3.	Badanie cementu	dla każdej dostawy
4.	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3 x na dziennej działce roboczej
5.	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance	3 x na dziennej działce roboczej
6.	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	3 x na dziennej działce roboczej
7.	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu	3 x na dziennej działce roboczej
8.	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki na 1000 m podbudowy
9.	Oznaczenie mrozoodporności betonu	4 próbki na 1000 m podbudowy

6.3. Częstotliwość badań wykonanej podbudowy

Lp.	Rodzaj badania	Częstotliwość
1.	grubość nawierzchni	1 próbka na każde 2000 m odbieranego odcinka
2.	Pochylenie podbudowy	pomiar co 100 m odbieranego odcinka
3.	Rzędne niwelety podbudowy	na dł. mniejszej 0,1 odbieranego odcinka
4.	Równość podbudowy	ciągły – profilografem na całym odcinku
5.	Jakość szczelin i wypełnienie	2x na każde 1000 m odbieranego odcinka

6.4. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania B25	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia nie mniejsze niż, MPa	25	PN-B-06250
2.	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach twardnienia nie mniejsze niż, MPa	4	BN-84/8933-14
3.	Nasiąkliwość wodą, nie więcej niż	5	PN-B-06250
4.	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, 5 nie więcej niż	5	PN-B-06250

6.5. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania stwierdzające jakość materiałów przewidzianych do wykonania podbudowy, oraz badania niezbędne do



opracowania składu mieszanki betonowej.

## 6.6..Badania w trakcie robót

### 6.6.1. Badania kruszywa

Przy każdej zmianie pochodzenia kruszywa należy zbadać jego właściwości, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.1..

### 6.6.2. Badania wody

Przy każdej zmianie źródła (miejsca poboru) wody należy przeprowadzić badania wg PN-B-32250.

### 6.6.3. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości wytrzymałość 28 dniową cementu. Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

### 6.6.4. Badania konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej 3 x na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 6.6.5. Badania zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać co najmniej 3x na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 6.6.6. Oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać pobierając 3 próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabeli w punkcie 6.4.

### 6.6.7. Oznaczenie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać pobierając 4 próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-60015. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabeli w punkcie 6.4.

#### 6.6.8. Oznaczenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu należy wykonać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego lub zaczętego odcinka podbudowy o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabeli w punkcie 6.4.

#### 6.6.9. Oznaczenie mrozoodporności betonu

Sprawdzenie mrozoodporności betonu należy wykonać przez badania 4 próbek pobranych z każdego całkowitego lub zaczętego odcinka podbudowy o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabeli pkt 6.4.

#### 6.7. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

##### 6.7.1. Badania grubości podbudowy

Sprawdzenie grubości podbudowy należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 2000 m odbieranego odcinka podbudowy, zgodnie z PN-S-96015. Grubość warstwy podbudowy nie może różnić się od projektowanej więcej niż 10 mm.

##### 6.7.2. Badania pochylenia podbudowy

Sprawdzenie pochylenia podbudowy należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. Różnice między pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

##### 6.7.3. Badania rzędnych niwelety

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy przeprowadzić za pomocą niwelatora na długości nie mniejszej niż 0,1 długości odbieranego odcinka. Zgodnie z PN-S-96015. Rzędne wysokościowe nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż  $\pm 1$  cm.

##### 6.7.4. Badania równości podbudowy

Sprawdzenie równości podbudowy należy wykonać wg BN/68/8931-04 – za pomocą planografu w sposób ciągły a w przypadku jego braku za zgodą Inżyniera łąką ci najmniej w 10 losowo wybranych miejscach na każde 1000 m odbieranej podbudowy, zgodnie z PN-S-96015. Nierówności nie powinny przekraczać 5 mm.

##### 6.7.5. Badanie szczelin dylatacyjnych

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać co najmniej w 2 losowo wybranych miejscach na każde 1000 m odbieranej podbudowy. Sprawdzenie należy dokonać zgodnie z PN-S-96015. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy betonowej.

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

## 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności 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,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej na podstawie zatwierdzonej receptury laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsce wybudowania,
- ustawienie prowadnic i deskowań (gdy trzeba),
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 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-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/28	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki

---

	metodą bromową..
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-B-32250 PN-B-06250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. Beton zwykły
PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonu.
PN-B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych.
PN-B-06714/20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji.
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości części organicznych.
BN-84/8933-14	Drogi samochodowe. Konstrukcja jezdni z betonu cementowego dla dróg o ruchu lekkim.
BN-69/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

# **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñn.-zach. 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 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. Asfalt

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. Próbkki 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	≥ 16,0
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C * [kN]	≥ 8	≥ 11,0
3	Odkształcenie 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

### 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 16 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 pierścien 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 trzy dni	Raz na 4000 ton mieszanki
12	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na trzy dni	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 Polskiej Normie,
- 2)a metodę z wykorzystaniem 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 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 łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, 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 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 odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	3	4	5
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, 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 m<sup>2</sup> (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,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- 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, kratek 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**

### **WYRÓWNANIE 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 0/20 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 recyklingu,

Podłoże pod ułożenie warstwy wyrównania powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

### 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,
- 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.- zach. 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 9 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 dla gatunku I określone w „Wytyczne Badań I Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z „Wytyczne Badań I Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998.

### 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywo łamane granulowane klasy I lub II (tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla klasy I gatunku 1) gatunku 1 i spełniające wymagania normy PN-B-11112: 1996 (z uwzględnieniem poprawki do normy)

Tablica 2. Wymagania klasowe dla grysów.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu 3 – 6
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (*) zgodnie z PN-B-06714. 12: 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 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa zgodnie z PN-B-06714, 18, %, nie więcej niż: - dla frakcji 4,0-6,3 mm, - dla frakcji powyżej 6,3 mm.	1,5 1,2
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 0,4 do 2,0 kg/m<sup>2</sup> pod ciśnieniem od 4,5 do 13,4 kg/ m<sup>2</sup>. 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 samowyładowczymi

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 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 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]	≥ 16
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

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.05.03.05/a**

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1 ÷ 6
1.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥ 98
2.	Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni [%]	4,5 ÷ 9,0

### 5.3. Wytwarzanie

Mieszankę 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 i 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 termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić: dla D35/50 150  $^{\circ}\text{C}$  – 170  $^{\circ}\text{C}$ . 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  $^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej powinna wynosić dla asfaltu D35/50 od 140  $^{\circ}\text{C}$  do 170  $^{\circ}\text{C}$  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 w zakresie:

- a) rzędne wysokościowe zgodnie z Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku załącznik Nr 6, punkt 1,
- b) równość podłużnej zgodnie z Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, załącznik Nr 6, punkty 2.1. do 2.4.,
- c) równość poprzecznej zgodnie z Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999, załącznik Nr 6, punkty 3.1. do 3.2..

Ponadto powierzchnia podłoża winna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/a

bitumicznej z betonu asfaltowego, podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

#### 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 tabelicy 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.

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i szerokość 5,50 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania:

- częstotliwość, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości pojazdu.

Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- wykonać ekstrakcję przynajmniej trzech próbek o wadze co najmniej 1000 gramów każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować dwie serie po trzy próbki (w pewnym odstępie czasu) dla określenia średniej gęstości pozornej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla oraz dwie serie po trzy próbki na kontrolę modułu sztywności,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywołań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywołań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 6 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości pozornej tych próbek z gęstością pozorną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach,
- wykonać badania na koleinowanie patrz tablica 7 punkt 3,
- skontrolować odporność na działanie wody i mrozu patrz tablica 7 punkt 4.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Inżynier wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym

## 5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.9.1. Wbudowywanie mieszanki

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta zgodnie z

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.05.03.05/a**

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 6 i 7 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm,
- warstwa wiążąca o grubości 4 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 mm.

#### 5.9.3. Zagęszczanie mieszanki

##### A. Ogólne zasady

Optymalne warunki termiczne dla układanej warstwy winny być ustalone w trakcie wykonywania odcinka próbnego i zaaprobowane przez Inżyniera.

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%.

##### 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



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.05.03.05/a**

- 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 zużytymi 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**

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 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 1000 ton mieszanki
11	Moduł sztywności	Jeden raz na trzy dni	Raz na 2000 ton mieszanki
12	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na trzy dni	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 receptce 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 tabelicy 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  $\pm 2$  °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 wbudowywania.

#### 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 Polskiej Normie,
- 3) metodę z wykorzystaniem 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 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 łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, 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%
---------------------	-----	------

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.05.03.05/a**

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 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	≤ 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 odchyłeń w stosunku do rzędnych projektowanych określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Warstwa wiążąca	$\pm 1$ cm,

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  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 recepcie 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 m<sup>2</sup> (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,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie betonu asfaltowego bazując na receptie roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek 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-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.

Piasek.

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.

PN-S-96504: 1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

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**

# *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

## *D.05.03.05/b*

### **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- ułożenie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm na drodze głównej i drodze zbiorczej.

#### 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”.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/b

#### 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

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

#### 2.4. Kruszywo

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

#### 2.5. Środek adhezyjny

Przewiduje się zastosowanie środka adhezyjnego polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamin.

Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobata 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%,

## *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

### *D.05.03.05/b*

- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.05.03.05/b**

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej Specyfikacji,
- 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 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 3.

Tablica 1. 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

*SPECYFIKACJA TECHNICZNA*  
*D.05.03.05/b*

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych badania na próbkach Marshalla.

L p.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR1	KR 3-6
1.	Moduł sztywności wg metody pelzania 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 <sup>2)</sup>	≥ 11,0 <sup>2)</sup>
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 3. 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.

*SPECYFIKACJA TECHNICZNA*  
*D.05.03.05/b*

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.



*SPECYFIKACJA TECHNICZNA*  
*D.05.03.05/b*

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 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 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 500 ton mieszanki
11.	Moduł sztywności	Jeden raz na trzy dni	Raz na 1000 ton mieszanki
12.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na trzy dni	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

*SPECYFIKACJA TECHNICZNA*  
*D.05.03.05/b*

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

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

A. Ocena równości podłużnej

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	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/b

Element nawierzchni	95%	100%
1	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	≤ 7

#### B. Ocena równości poprzecznej

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	≤ 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.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/b

#### 6.4.12. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, 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.

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 m<sup>2</sup> (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,

## *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

### *D.05.03.05/b*

- 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/b*

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.05/c**

**NAWIERZCHNIE Z MIESZANKI  
MINERALNO-ASFALTOWEJ Z DODATKIEM GUMY  
-WARSTWA ŚCIERALNA**

# *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

## *D.05.03.05/c*

### **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 4 cm z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/12,8 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.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/c

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-S-96504,
  
- kruszywo łamane granulowane i zwykłe według PN-B-11112:1996 klasy I i II gatunku 1 lub 2,
- żwir i mieszankę według PN-B-11111:1996 klasy I i II,
- piasek według PN-B-11113:1996 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°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50-110
2.	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	53-63
3.	temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż,	PN-C-04130	-13
4.	Ciągliwość w 15°C, cm, nie mniej niż,	PN-C-04132	80
5.	Gęstość w 25°C, g/ cm <sup>3</sup>	PN-C-0404	1,0 - 1,1
6.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	200
7.	Nawrót sprężysty w 25°C, %, nie mniej niż,	TWT-PAD-97	50
<b>Po odparowaniu</b>			
8.	Względna zmiana masy, % mm, nie więcej niż,	BN-70/0537-04	1,0
9.	Zmiana temperatury mięknięcia <ul style="list-style-type: none"><li>- wzrost, °C, nie więcej niż,</li><li>- spadek, °C, nie więcej niż,</li></ul>	PN-EN 1427	6,5 2,0
10.	Zmiana penetracji w 25°C <ul style="list-style-type: none"><li>- spadek, %, nie więcej niż,</li><li>- wzrost, %, nie więcej niż,</li></ul>	PN-EN 1426	40 10
11.	Ciągliwość w 15°C, cm, nie mniej niż,	PN-C-04132	50
12.	Nawrót sprężysty w 25°C, % nie mniej niż,	TWT-PAD-97	50

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.05.03.05/c**

Wymagania odnośnie temperatur technologicznych

<b>Lp.</b>	<b>Temperatura °C</b>	
	<b>1.</b>	<b>3.</b>
1.	Polimeroasfalt w zbiorniku roboczym	od 160 do 180 <sup>1</sup>
2.	Produkcji mieszanki	od 150 do 180
3.	Transportu i magazynowania	od 160 do 180
4.	Końca efektywnego zagęszczania warstwy nawierzchni	115

<sup>1</sup> 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

<b>Właściwości</b>	<b>Wymagania</b>
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**

<b>Skład</b>	<b>Zawartość %(m/m)</b>
<b>Mieszanka 0/9,6</b>	
Fracja 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

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.05.03.05/c

#### Uwagi:

- 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	od 0 do 9,6
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

#### Uwagi:

- 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 50. Informacje, instrukcje (ZW – CWG-95) IBDM 1995.

### 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.

## *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

### *D.05.03.05/c*

Warstwa ścieralna 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 4 cm z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/12,8mm,

##### 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-

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05/c

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 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 500 ton mieszanki
11.	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	Jeden raz na trzy dni	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

## *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

### *D.05.03.05/c*

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

##### A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować jedną z następujących metod:

*SPECYFIKACJA TECHNICZNA*  
*D.05.03.05/c*

- 1) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej Normie,
- 2) metodę z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Dopuszczalne nierówności warstwy – 9 mm mierzone według BN-68/8931-04.

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 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej

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



## *SPECYFIKACJA TECHNICZNA*

*D.05.03.05/c*

### **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,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki 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, 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**

Jak w ST D.05.03.05/a.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.05.03.11**

## **FREZOWANIE NAWIERZCHNI 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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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.

Uwaga:

Destrukt bitumiczny stanowi własność Zamawiającego i odtransportowany będzie przez Wykonawcę na składowisko wskazane przez Inżyniera na odległość do 15 km.

### 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 „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

#### 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 łąką zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm powinny wynosić nie więcej niż 8 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  $\pm 5$  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	łąką 4-metrową co 20 m
2	Równość poprzeczna	łąką 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 łąką 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  $\pm 5$  cm.

### 6.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (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 wskazane przez Inżyniera,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane i standardy

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.13**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO  
-GRYSOWEJ (SMA)**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 płn.-zach. 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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem: warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) modyfikowanej i obejmują:

- ułożenie warstwy ścieralnej grubości 5 cm i uziarnieniu 0/12,8 mm na projektowanych obiektach mostowych w ciągu obwodnicy.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.2. Stabilizator – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

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

## 2. Materiały



Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Jakość i odporność warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zależy w dużym stopniu od uziarnienia frakcji grysowej. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na uziarnienie dostarczanych frakcji grysów, które powinno być porównywalne (nadziarno, podziarno) do uziarnienia próbek użytych do projektowania mieszanki SMA.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane granulowane <ul style="list-style-type: none"> <li>• ze skał magmowych i przeobrażonych</li> <li>• ze skał osadowych</li> <li>• z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)</li> </ul>	co najmniej kl. I; gat. 1; wg PN-B-11112 j.w. <sup>1)</sup> kl. I; gat.1 wg PN-B-11112 posiadające Aprobata Techniczną
2.	Piasek łamany 0,075/2 lub mieszanka drobna granulowana	spełniająca wymagania PN-B-11112
3	Wypełniacz mineralny	podstawowy; wg PN-S-96504
4	Polimeroasfalt drogowy	DE 30 B wg Aprobaty Technicznej
5	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej
6	Stabilizator mastyksu	wg Aprobaty Technicznej
7	Taśma bitumiczna	wg Aprobaty Technicznej

1) nie dopuszcza się stosowania grysów wapiennych i dolomitowych

Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”. Zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie.

## 2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

### 2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷3.

Tablica 2 Wymagania wobec kruszywa łamanego

Wymagania w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25* 25**	PN-B-06714-42
2.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,0	PN-B-06714-19
3.	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	PN-B-11112 pkt. 3.5.12
4.	Nasiąkliwość, nie więcej niż : a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - frakcja (4÷6,3)mm - frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	PN-B-06714-18
5.	Skład ziarnowy		PN-B-06714-15
	a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż – frakcja 2,0÷6,3 mm – frakcja 6,3÷20,0 mm	2,0 1,5	
	b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż: – frakcja 2,0÷6,3 mm – frakcja 6,3÷20,0 mm	80,0 85,0	
	c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: – frakcja 2,0÷6,3 mm – frakcja 6,3÷20,0 mm	15,0 10,0	
	d) zawartość nadziarna, nie więcej niż	8,0	
6	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	25	PN-B-06714-16
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	PN-B-06714-12
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
9	Miernik polerowalności - PSV	Zalecany $\geq 50$	BS 812: 114

\*) dla grysów granitowych 35

\*\*) dla grysów granitowych 30

Tablica 3. 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.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1	PN-B-06714-12
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: - dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	65 55	65 55	BN-64/8931-01
3.	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	15	PN-B-06714-15
4.	Zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, powyżej :	-	15	PN-B-06714-15
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-18

### 2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanki SMA należy stosować wypełniacz podstawowy, spełniający wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec wypełniacza

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Zawartość ziarn mniejszych od: - 0.3 mm, % masy nie mniej niż - 0.075 mm, % masy nie mniej niż	100 80	PN-B-06714-15:1991
2.	Wilgotność, % masy nie więcej niż	1,0	PN-S-96504:1961

### 2.2.3. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt DE 30 B o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym w tabelicy 6. Asfalt powinien posiadać Aprobataę Techniczną.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami.

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30 B	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30÷50	Zgodnie z Aprobata Techniczną
2.	Temperatura mięknięcia, °C	60÷73	
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	
4.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C cm, nie mniej niż	- 40	
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm <sup>3</sup>	1,0-1,1	
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	
<b>Po odparowaniu</b>			
8.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	Zgodnie z Aprobata Techniczną
9.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	
10.	Zmiana penetracji w 25°C - wzrost, %, nie więcej niż - spadek, %, nie więcej niż	40 10	
11.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C, nie mniej niż	- 20	
12.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	

#### 2.2.4. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu mogą być stosowane włókna celulozowe luzem lub granulowane posiadające Aprobata Techniczną IBDiM.

#### 2.2.5. Środek adhezyjny

Do mieszanki SMA należy stosować środek adhezyjny bez względu na rodzaj użytego kruszywa.

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 2.2.6 Gryś do uszorstnienia nawierzchni SMA

Do posypania warstwy z mieszanki SMA będzie użyty gryś frakcji 2/5 mm lub 2/4 mm, o zawartości ziarn < 0,075 mm nie więcej niż 2 % i zawartości frakcji podstawowej nie mniej niż 80%.

### 2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M.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.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

## 2.4. Składowanie materiałów – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

### 2.4.1. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

### 2.4.2. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

## 3. Sprzęt

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

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a

### 3.1. Walce do zagęszczania

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki będzie wykonywane średnimi i ciężkimi walcami stalowymi gładkimi, Posypanie drobnym kruszywem wstępnie zagęszczonej mieszanki SMA będzie wykonane przy użyciu samojezdnej rozsypywarki, lub rozsypywarki zamontowanej na walcu.

### 3.2. Walce gumowe

Nie dopuszcza się do zagęszczania mieszanki SMA walcami o kołach ogumionych.

### 3.3. Szczotki mechaniczne

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich do usunięcia nadmiaru grysów z posypywania.

## 4. Transport

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

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a

### 4.1. Transport środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych, może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

### 4.2. 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.

### 4.3. Transport mieszanki

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki SMA nie powinien być większy niż 10% temperatury tej mieszanki w chwili załadunku.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.1. Projektowanie mieszanki SMA

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 7.

Skład mieszanki SMA będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x75 uderzeń ubijaka w temperaturze  $145^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Ilość stabilizatora w mieszance SMA powinna zostać dobrana laboratoryjnie metodą spływności wg. Schellenberga opisanej w załączniku 1 ZW-SMA 2001. Spływność nie powinna przekroczyć 0,3% (m/m).

Tablica 7. Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej warstwy

Lp.	Parametr	0-12,8
1	Rzędne krzywych granicznych [%] sito # mm	
	16	100
	12,8	90-100
	9,6	45-60
	8	35-48
	6,3	30-40
	4	24-32
	2	17-25
	0,85	12-21
	0,42	10-20
	0,30	10-19
	0,18	9-18
	0,15	9-17
	0,075	8-13
2	zawartość polimeroasfaltu w mieszance SMA, [%, m/m]	5,5-6,8
3	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2 x 75) uderzeń ubijaka) w temp.145±5°C, [%], V/V	3-4
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥98
5	Wolna przestrzeń w warstwie [%] V/V	2,5-6,0
6 <sup>(*)</sup>	Moduł sztywności pełzania pod obciążeniem statycznym	≥16
7 <sup>(*)</sup>	Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą LCPC w temperaturze 60°C± 2°C po 30 000 cykli ( metoda francuska) [%]	≤10
8 <sup>(*)</sup>	Odporność na działanie wody i mrozu wg normy AASHTO T283 – 89, liczony jako stosunek wytrzymałości na pośrednie rozciąganie próbki pielęgnowanej do niepielęgnowanej [%]	≥80
(*)Badania tylko dla etapu projektowania recepty laboratoryjnej		

## 5.2.Wytwarzanie mieszanek SMA

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.Temperatury technologiczne wytwarzania, układania i zagęszczania powinny być zgodne z Aprobata Techniczną dla polimeroasfaltu.

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

Stabilizator mastyksu należy dozować wagowo, w ilości określonej w receptcie, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność :

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Stabilizator mastyksu (włókna celulozowe) powinny być podawane automatycznie do mieszalnika. Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia według recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny. Tolerancja uziarnienia, podana w punkcie 6.2.13, powinna być określana w stosunku do krzywej skorygowanej.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą laboratoryjną z uwzględnieniem tolerancji zawartych w punkcie 6.2.13. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 7 punkt 3..

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wykonana zgodnie z ST D.05.03.05/a. Powierzchnia warstwy wiążącej, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z SMA, powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.

Warstwę wiążącą należy skropić emulsją asfaltową w ilości jak podano w ST D.04.03.01.



Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym polimeroasfaltem lub oklejone taśmą bitumiczną.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA będzie układana, gdy temperatura otoczenia będzie wynosiła nie mniej niż +10°C. Niższa temperatura otoczenia w jakiej można układać mieszankę SMA, wymaga akceptacji Inżyniera.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy istnieje możliwość podgrzania podłoża, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

#### 5.5. Próba technologiczna – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed planowanym rozpoczęciem wykonywania nawierzchni SMA, należy wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 200m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA.
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- określenia właściwości antypoślizgowych na odcinku próbnym ( do odbioru końcowego warstwy miarodajny jest wynik pomiaru po dwóch miesiącach od oddania odcinka do ruchu)
- określenie równości

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy SMA podczas Robót.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni SMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym.

. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej ( jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

#### 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z mieszanki SMA

Układanie mieszanki SMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 –3 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki w ten sposób, żeby jej wydajność nie przekraczała wydajność wytwórni mas bitumicznych. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiscza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopata i uzupełnić nową.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Początkowa temperatura mieszanki zagęszczanej nie powinna być niższa niż określona przez producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania należy posypać suchym, grysem od 2 mm do 4 mm( lub 2/5mm) w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złącz powinien być uzgodniony z Inżynierem.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru materiałów kamiennych, asfaltu, oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wyniki badań lub Aprobaty Techniczne.

## 6.2. Badania w czasie robót

## 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b><i>BADANIA MATERIAŁÓW</i></b>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Jedno badanie przy każdej dostawie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości polimeroasfaltu (Pen , Pik i nawrót sprężysty)	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badania cech klasowych kruszyw zgodnie z tabl. 2 punkt 1-4	Jedno badanie co 3 miesiące dla każdej frakcji
<b><i>BADANIA MIESZANKI SMA</i></b>		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
7.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
<b><i>BADANIA WARSTWY WYKONANEJ Z MIESZANKI SMA</i></b>		
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km ( za zgodą Inżyniera pomiar grubości metodami geodezyjnymi, pozostałe metodami nieniszczącymi)

## 6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.1. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

## 6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w recepcie roboczej otaczarni.

## 6.2.4. Badanie właściwości polimeroasfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować dostarczany polimeroasfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.3.

#### 6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w Aprobacie Technicznej dla polimeroasfaltu.

#### 6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki SMA należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w Aprobacie Technicznej dla polimeroasfaltu.

#### 6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji p. 6.2.13

#### 6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną w receptie, przy zachowaniu tolerancji w p. 6.2.13

#### 6.2.9. Właściwości mieszanki SMA

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM).

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 6 p. 4 z tolerancją podaną w p. 6.2.13.

#### 6.2.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

Za zgodą Inżyniera pomiar grubości warstwy może być dokonany metodami geodezyjnymi.

#### 6.2.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%. Przy ocenie statystycznej można przyjąć średnią gęstość strukturalną z całości produkcji.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych ( zagęszczenia) metodami izotopowymi ( zamiennie-równoważne do cięcia „corów”). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.2.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni nie powinna przekraczać 6 %. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych ( wolnej przestrzeni w warstwie) metodami izotopowymi ( zamiennie-równoważne do cięcia „corów”). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Przy ocenie statystycznej można przyjąć średnią gęstość strukturalną z całości produkcji.

#### 6.2.13. Odchylenia od składu mieszanki mineralno asfaltowej

Skład mieszanki SMA powinien spełniać wymagania recepty laboratoryjnej z tolerancjami określonymi poniżej.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

wymiary w procentach (m/m)		
Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dopuszczalne odchyłki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	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

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna lub pomiar planografem
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe ( oś podłużna i krawędzie)	zgodnie z opisem w punkcie 6.3.6
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna
9.	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu

6.3.2. Szerokość warstwy – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

#### A. Ocena równości podłużnej

Wartości wskaźnika równości, wyrażone w mm/m, określa tabela:

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, łącznice	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze, łącznice	≤ 4,0	≤ 5,0

#### B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, łącznice	≤ 3,0	-	≤ 5,0

## 6.3.4. Spadki poprzeczne – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

## 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

## 6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni – wymagania jak w ST D.05.03.05/a

## 6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle 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.

## 6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

## 6.3.9. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej powinien być określony miarodajny współczynnik tarcia odpowiadający 100% poślizgowi opony testowej, na zwilżonej wodą nawierzchni. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100 % poślizgu opony Barum Bravura o wymiarach 185/70 R 14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Pomiary współczynnika tarcia należy wykonać w lewym śladzie kół, dla każdego pasa ruchu ( z wyłączeniem pasów awaryjnych) przy prędkości urządzenia pomiarowego 60 km/h i grubości filmu wodnego pod kołem pomiarowym  $h=0,5$  mm Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po 2 miesiącach po jej wykonaniu

klasa	Ocena stanu nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia
A	Stan dobry	$\geq 0,52$

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 7.

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy warstwy ścieralnej z mieszanki typu SMA.

## 8. Odbiór robót

Wymagania jak w ST D.05.03.05/a.

## 9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego w pobliżu robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- 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, krat 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

Zasady pomiaru i oceny stanu właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni bitumicznych w systemie oceny stanu nawierzchni ( SOSN)

Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA ( ZW-SMA 2001) Wydanie III uzupełnione. IBDiM Warszawa 2001. Zeszyt 62.



## **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 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 Aprobataę techniczną:

- rodzaj materiału - polipropylen,
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz -  $\geq 50$  kN/m (PN-ISO-10319: 1996),
- wydłużenie przy obciążeniu max. - 3,5%,
- wydłużenie przy zerwaniu wszerz pasma -  $\geq 9,2\%$  (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

Roboty prowadzone w pasie drogowym należy oznakować zgodnie z "Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" - załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r.

5.2.3. Ułożenie geosiatki

- (1) Oczyszczenie istniejącej nawierzchni po frezowaniu
- (2) Skropienie jednolitą warstwą lepiszcza w ilości około 1,2 kg/m<sup>2</sup> (czystego asfaltu)
- (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 160°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 m<sup>2</sup> (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,
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- oczyszczenie i skropienie istniejącej nawierzchni po frezowaniu,
- rozłożenie geosiatki na przygotowanym podłożu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. Przepisy związane i standardy**

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym - załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990r.

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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 ciągach pieszo-jezdnych i miejscach postojowych z kostki betonowej koloru czerwonego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm,
- c) wykonanie nawierzchni na ciągu pieszo-rowerowym z kostki betonowej koloru czerwonego grubości 8 cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm,
- d) wykonanie nawierzchni chodnika z kostki betonowej koloru szarego grubości 8 cm ułożonej na podsypce piaskowej grubości 5 cm,
- e) wykonanie nawierzchni zjazdów indywidualnych z kostki betonowej grubości 8 cm koloru czerwonego (przez chodnik), koloru szarego (przez ciąg pieszo-rowerowy), ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm.
- f) wykonanie nawierzchni chodnika w obrębie obiektów mostowych z kostki betonowej koloru szarego grubości 6 cm ułożonej na podsypce piaskowej grubości 5 cm,

### 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

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni z kostki betonowej według zasad niniejszej ST są:

2.1. Kostka z betonu wibroprasowanego – musi posiadać atest producenta oraz Aprobate Techniczną i odpowiadać wymaganiom podanym w zaleceniach IBDiM dot. udzielenia Aprobata Technicznych Nr Z /96-03-002 Betonowa Kostka Brukowa – Wydanie II.

2.2. Podsypka cementowo-piaskowa 1:4

- piasek na podsypkę należy stosować średnio lub grubo ziarnisty wg PN-B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%.
- do podsypki należy stosować cement portlandzki wg PN-EN 179-1:2002.

2.3. Piasek do wypełnienia złączy między kostkami wg PN-B-06711 (zalecany drobnoziarnisty).

## 3. Sprzęt

3.1. Płyta wibracyjna do wprasowania kostek w podsypkę – wibrator powinien mieć siłę odśrodkową 16-20 kN i powierzchnię płyty 0,35-0,50 m<sup>2</sup>, zalecana częstotliwość 75 do 100 HZ.

3.2. Narzędzia brukarskie do ręcznego układania kostki.

## 4. Transport

4.1. Kostka typu betonowa – przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający materiał przed możliwością uszkodzenia. Wymagania odnośnie transportu i składowania jak dla klinkieru wg BN-77/6741-02.

4.2. Pozostałe materiały transportowane będą jak w ST D.08.01.01. punkt 4.3

## 5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki 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 jak w ST D.08.01.01.

5.2.2. Sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie robót jak w ST D. 08.01.01.

5.2.3. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej

Podsypka cementowo-piaskowa grubości 3 cm należy wykonać w proporcji 1:4. Podsypka z piasku średnioziarnistego grubości 5 cm.

5.2.4. Ułożenie kostki

Kostkę należy układać w sposób podany przez producenta. Deseń układania kostki należy uzgodnić z Inżynierem.

5.2.5. Ubijanie wibracyjne

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostek w podsypkę. Następnie trzy przejścia podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia złączy.

## 6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości materiałów

Powyższej kontroli dokonuje się jak w ST D.08.01.01.

6.2. Kontrola wykonania nawierzchni obejmuje:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej,
- ułożenie kostki,
- wykonanie ubijania wibracyjnego,
- wypełnienie spoin między kostkami.

6.3 Kontrola jakości robót podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową pod względem:

- geometrii wykonania,
- spadków i rzędnych podłużnych i poprzecznych.

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

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki betonowej.  
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,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie robót,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ubijanie wibracyjne kostki,
- wypełnienie spoin między kostką
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowania miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane i standardy

PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

## **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 płn.-zach. 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 umocnieniem skarp, rowów i ścieków i obejmują:

- a) umocnienie skarp geokratą grubości 10 cm z wypełnieniem humusem i obsianiem trawą,
- b) umocnienie dna i skarp rowów korytkami żelbetowymi 0,59x0,68x0,44 m na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm.

### 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. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.  
Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### 2.5. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1: 2002.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 2.6. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

### 2.7. Elementy prefabrykowane

- prefabrykat żelbetowy o wymiarach 0,59x0,68x0,44 m.

Zastosowane prefabrykaty pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03 arkusz 01 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania”.

Ponadto nasiąkliwość betonu w krawężniku nie powinna być większa niż 4%.

## 2.8. 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.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

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

#### 4.2.3. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### 4.2.4. 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<sub>G</sub>.

### 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.

#### 5.4. Układanie elementów prefabrykowanych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 5.4.1. Umocnienie rowu

Dno i skarpy rowu należy umocnić prefabrykatem żelbetowym wg KPED karta 01.13 ułożonym na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### 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.

## 6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.6,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

## 7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie i obsianie, ułożenie geokraty,
- m (metr) umocnienia rowu.

## 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,
- dostarczenie materiałów,
- rozścielenie warstwy humusu,
- ułożenie geokraty,
- obsianie trawą zahumusowanych powierzchni,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena umocnienia rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów żelbetowych,
- wypełnienie szczelin między prefabrykatami zaprawą cementową,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane i standardy

PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-14504	Zaprawa cementowa
PN-EN 197-1 : 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-B-06250	Beton zwykły.

Aprobata techniczna.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.07.01.01**

**OZNAKOWANIE POZIOME**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego jezdni w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 oznakowania poziomego grubowarstwowego jezdni i obejmują:

- linie segregacyjne i krawędziowe ciągłe,
- linie segregacyjne i krawędziowe przerywane,
- linie na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych
- strzałki i inne symbole,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Poziome oznakowanie dróg - naniesiony lub wbudowany w nawierzchni, materia» do poziomego znakowania dróg zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych".

1.4.2. Trwałe znakowanie dróg - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi co najmniej 12 miesięcy.

1.4.3. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości 0,9 – 5,0 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" oraz 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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego trasy wg zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Masy termoplastyczne natryskiwane

Masy termoplastyczne natryskiwane nakładane są warstwą grubości 1,0 - 1,5 mm przy użyciu specjalnych malowarek. Termoplast jest topiony w kociołku malowarki i ogrzewany do temperatury 190 - 240°C. Czas schnięcia jest bardzo krótki, przejezdność uzyskuje się po 1 - 5 min. Możliwość natryskiwania uzyskano przez zastosowanie jako lepiszcza polimeru o niższej lepkości w temperaturze stosowania, niż w przypadku mas termoplastycznych wylewanych.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do prac podstawowych

Wszystkie elementy oznakowania poziomego muszą być wykonywane wyłącznie sprzętem zmechanizowanym. Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu winien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Zastosowany sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie oraz musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. 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 liczbę pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo malowany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim znakowania i oddania pod ruch.

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót wg "Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" (Monitor Polski nr 24 z dnia 18.06.1990 r.).

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręczną do usuwania zanieczyszczeń.

---

## 4. Transport

Materiały użyte do wykonania oznakowania poziomego trasy mogą być transportowane na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu. Materiały podczas transportu muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem.

## 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. Wytrasowanie geometrii znakowania poziomego trasy

Dokładne położenie przyszłych znakowań należy zaznaczyć na nawierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby trasowanie było jednoznacznie czytelnie, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem zaplanowanego znakowania. Początek i koniec różnego rodzaju linii, należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek.

#### 5.2.2. Wykonanie oznakowania poziomego na jezdni

Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie oznakowania. Masa powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla partii materiału, skróconego świadectwa badania jakości oraz sprawdzenia czy powierzchnia znakowania nadaje się do wykonania robót, a więc czy jest wystarczająco czysta, sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta względna wilgotność powietrza nie jest zbyt wysoka oraz temperatura jezdni i powietrza nie jest zbyt niska.

Uzgodnione materiały do znakowania winny być dostarczone w typowych, zapewniających szczelność opakowaniach handlowych i magazynowane do czasu wbudowania w miejscach zacienionych, suchych i temperaturze od 5 - 25 °C lub zaleceń producenta.

#### 5.2.3. Dokładność nanoszenia

Po przedstawieniu Inżynierowi przez Wykonawcę do akceptacji materiałów do oznakowania podjęte zostaną następujące ustalenia technologiczne:

- ilość наносzonej masy,
-

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

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

#### 6.1.1. Kontrola jakości materiału

Przed przystąpieniem do znakowania Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rodzaj masy termoplastycznej.

### 6.2. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego

Poniższe wymogi dotyczą trwałego znakowania poziomego.

#### 6.2.1. Widoczność w dzień

Widoczność oznakowania.

Współczynnik luminacji (stopień jasności), winien wykazywać następujące wartości minimalne:

- w świeżym znakowaniu 0,55,
- w używanym znakowaniu 0,30.

#### 6.2.2. Widzialność w nocy

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy, współczynnik luminacji odbitej powinien wynosić dla trwałego znakowania:

- świeże znakowanie: minimum 200 mcd/m<sup>2</sup> lx,
- używane znakowanie: minimum 100 mcd/m<sup>2</sup> lx.

Odblaskowość musi być równomierna na całej powierzchni nałożonej masy.

#### 6.2.3. Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić:

- na świeżym znaku, nie mniej niż 50 jedn. SRT,
- na używanym znaku, nie mniej niż 45 jedn. SRT.

#### 6.2.4. Trwałość

Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi.

---

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) naniesionych znaków.

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

## 8. Odbiór robót

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

### 8.2. Badania odbiorcze

Wykonawca jest zobowiązany zgłosić wykonany kilkudniowy odcinek znakowania do badań odbiorczych, najpóźniej w ciągu 5 dni od wykonania. Laboratorium jest zobowiązane do wykonania badań w ciągu 15 dni od daty wykonania znakowania.

Jeśli badania odbiorcze zostaną wykonane po upływie 15 dni od daty wykonania znakowania, to zostaną zastosowane kryteria jak dla znakowania używanego.

Przewiduje się następujące badania odbiorcze:

- badanie odblaskowości (pomiar współczynnika luminacji wstecznej).

Wybiera się do badań losowo jeden przekrój w kilometrze. Badanie obejmuje linie krawędziowe, segregacyjne i inne elementy znakowania.

W przypadku linii przerywanej dokonuje się 5 pomiarów na jednym segmencie linii, a w przypadku linii ciągłej 5 pomiarów na odcinku 4 m. Rozstrzyga wynik średni z 5 pomiarów. Inżynier lub ekipa pomiarowa działająca w jego imieniu może wskazać dodatkowe przekroje drogi w celu dokonania pomiarów.

Przekroje dodatkowe są wytypowane wzrokowo na podstawie efektu odblasku lub ilości rozsypanych mikrokulek.

- badanie luminacji i współrzędnych chromatycznych.

Badanie przeprowadza się w co 5 przekroju oznaczenia odblasku. Jako rozstrzygający wynik bierze się średnią z 3 odczytów współczynnika luminacji. Badania odbiorcze przeprowadzone są na koszt Zamawiającego.

### 8.3. Rola badań i pomiarów w odbiorze robót

---

Podstawą do oceny jakości i zgodności z Umową są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji znakowania jak i po zakończeniu oraz oględziny wizualne dokonane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z wcześniej cytowanymi zasadami. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem zleca dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

#### 8.4. Zasady odbioru ostatecznego robót

Po zakończeniu robót uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w Umowie dokumentacji, Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie Inżyniera. Po sprawdzeniu i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Inżynier w ciągu 30 dni od otrzymania zawiadomienia zwoła spotkanie w celu odbioru robót.

W czasie spotkania po przejrzaniu dokumentacji i oględzinach wizualnych, zostanie sporządzony i podpisany protokół odbioru robót. W protokole zostanie potwierdzone prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub w ich części.

Pozostałe roboty w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia będą ujęte oddzielnie. W stosunku do tych robót w protokole ustalą się:

- sposób i termin usunięcia usterek na koszt Wykonawcy.

#### 8.5. Gwarancja

Wykonawca udzieli 12 miesięcznej gwarancji na wykonane trwałe oznakowanie poziome trasy.

W ciągu okresu gwarancyjnego, znakowanie winno zachować parametry wymienione w punkcie 6.2. Przed upływem okresu gwarancyjnego, Inżynier na swój koszt może powtórzyć badania odbiorcze, uzupełnione o ocenę stopnia zużycia wykonanego znakowania.

### **9. Podstawa płatności**

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiałów,
  - ręczne lub mechaniczne oczyszczenie w miejscach przewidzianych do znakowania,
  - wyznaczenie linii i kształtów oznakowania,
  - przygotowanie masy termoplastycznej,
  - wykonanie oznakowania z mas termoplastycznych,
  - przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
  - przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów przewidzianych w specyfikacji.
-

## **10. Przepisy związane i standardy**

Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Zasady stosowania i konstrukcje znaków. Załącznik nr 2 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r (poz. 120).

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r.

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55 IBDiM. Warszawa 1997.

---



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.07.02.01**

### **OZNAKOWANIE PIONOWE**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 oznakowania pionowego trasy i obejmują:

- ustawienie słupków z rur stalowych do znaków drogowych,
- montaż tarcz do znaków drogowych,
- ustawienie konstrukcji wsporczych wraz z tarczami kierunku i miejscowości,

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 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

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oznakowania pionowego według zasad niniejszej ST są:

- 2.1. Znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej grubości min. 2 mm z profilem usztywniającym opasującym z kształtowników aluminiowych – lica znaków wykonane z folii odblaskowej II generacji, powierzchnia znaków nie pokryta folią (tył) powinna być zabezpieczona antykorozyjnie matową folią koloru szarego – symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać Certyfikat Bezpieczeństwa (znak B) nadany przez uprawnioną jednostkę.

- 2.2. Rury stalowe (St 3 SX) ocynkowane do wykonania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych (konstrukcje wsporcze rurowe), wymagania według PN-H-74219.
- 2.3. Uniwersalne uchwyty do mocowania znaków i tablic drogowych.
- 2.4. Elektrody EB – 146 do połączeń spawanych konstrukcji wsporczych.
- 2.5. Piasek na podsypkę piaskową pod fundamenty konstrukcji wsporczych.
- 2.6. Beton klasy B15 na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wymagania według PN-B-06250.

### **3. Sprzęt**

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy łączeniu stalowych elementów konstrukcji wsporczych tablic drogowych, Wykonawca powinien dysponować sprawną spawarką elektryczną.

Roboty ziemne związane z ustawieniem oznakowania pionowego można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Materiały i elementy oznakowania pionowego trasy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczeń przed możliwością przesuwania się podczas transportu

### **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 wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

##### 5.2.1. Zakupienie znaków drogowych.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami punktu 2 niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych – grupa wielkość znaków – średnie

według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej – Załącznik do nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994 r. Liternictwo, symbole i kolorystyka zgodna z powyższą instrukcją.

- 5.2.2. Przygotowanie słupków do znaków drogowych z rur stalowych średnicy 70 mm.
- 5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne słupków znaków drogowych – zgodnie z instrukcją KOR 3-A.
- 5.2.4. Wykonanie wykopu pod fundamenty słupków znaków drogowych.
- 5.2.5. Wykonanie podsypki z piasku pod fundamenty słupków – grubość podsypki piaskowej wynosi 30 cm.
- 5.2.6. Wykonanie fundamentu słupków do znaków drogowych z betonu klasy B 15. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie.
- 5.2.7. Zamocowanie słupków w fundamencie.  
  
Wykonawca uzgadnia z Inżynierem wariant zamocowania słupka w fundamencie. Rurę oraz głębokość zakotwienia należy dostosować do wymiarów tablic.
- 5.2.8. Połączenie słupka z tarczą znaku należy wykonać przy pomocy uniwersalnych uchwytów do znaków i tablic drogowych.

## 6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 6.2. Kontrola i badania w trakcie robót:

- badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- prawidłowość wykonania znaków drogowych – zgodność z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych” – pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego słupków (użyte materiały, połączenia elementów, zabezpieczenia antykorozyjne wg instrukcji KOR 3-A),
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty słupków znaków drogowych (lokalizacja i wymiary),
- prawidłowość wykonania podsypki i fundamentów (klasa użytego betonu, zagęszczenie),
- prawidłowość połączenia słupka z fundamentem.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego trasy są sztuki wykonanych i ustawionych znaków drogowych.

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 przewidzianych do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przygotowanie słupków znaków drogowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupków,
- wykonanie wykopów pod słupki,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie fundamentów i osadzenie w nich słupków,
- montaż tarczy znaków drogowych do słupków,
- załadunek i odwiezienie gruntu z wykopów pod fundamenty,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane i standardy**

Instrukcja o znakach drogowych pionowych - Monitor Polski nr 16.

Instrukcja KOR 3-A – zabezpieczenie antykorozyjne.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

**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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> , 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 mm<sup>2</sup> i 3x25 mm<sup>2</sup>,
- 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 mm<sup>2</sup>; YAKY 3x25 mm<sup>2</sup>; YAKY 3x4 mm<sup>2</sup>; YKSY 14x1,5 mm<sup>2</sup>; YKSY 10x1,5 mm<sup>2</sup> YKSY 5x1,5 mm<sup>2</sup>; YsŁY 2x2,5 mm<sup>2</sup>,
- przewody LgYd 4 mm<sup>2</sup>; YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>; YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup>,
- 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 samowładowy,
- przyczepa dłuźycowa 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**

Ógólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ógólne”.

##### **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 podszafrkowej zaleca się zastosowanie bloczków betonowych i cementu portlandzkiego, włązu 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 skręcenie 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 mm<sup>2</sup> lub YKY 3x1,0 mm<sup>2</sup> 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 zaczipione 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 zakłóceńowych odłączenie zasilania. Połączenia te należy wykonać przewodem DY 4,0 mm<sup>2</sup> 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, kasowanym 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,

## 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 przepustu kablowego wykonywanego wykopem otwartym obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinventaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

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,
- zinventaryzowanie 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 studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- 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 sterownika obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie przewodów zasilających,
- podłączenie sterownika do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena jednostkowa montażu szafki pomiarowej obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie szafki na fundamencie,
- wprowadzenie kabli zasilających,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafki kabli zasilających.

Cena jednostkowa montażu szafki 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 na wysięgniku 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 sygnalizatora nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora do konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego
- wciągnięcie przewodów do słupa,
- podłączenie przewodów sygnałowych w latarni i wewnątrz słupowej.

Cena jednostkowa montażu sygnalizatora na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konsol sygnalizatora do masztu,
- montaż sygnalizatora,
- wciągnięcie przewodów do masztu lub słupa,
- podłączenie przewodów sygnałowych w latarni i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena jednostkowa montażu przycisku pieszego na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku pieszego na maszcie lub słupie,
- podłączenie przewodów sygnałowych w przycisku i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena jednostkowa montażu przycisku rowerzysty na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku rowerzysty na maszcie lub słupie,
- podłączenie przewodów sygnałowych w przycisku i wewnątrz masztu lub słupa.

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.

Cena jednostkowa wciągnięcia przewodu sygnałowego do pętli indukcyjnej 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,
- podłączenie końców przewodów sygnałowych do pętli i detektora w sterowniku.

Cena jednostkowa wciągnięcia przewodu koordynacyjnego w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodu w kanalizację kablową,
- ułożenie przewodu na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- założenie oznaczników na końcach przewodu,
- podłączenie końców przewodów w sterowniku.

Cena jednostkowa zaprogramowania sterownika obejmuje:

- dokładne zapoznanie się z dokumentacją projektową,
- opracowanie materiałów i zaprogramowanie sterownika,
- wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika.

Cena jednostkowa uruchomienia sygnalizacji obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów sygnałowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń detekcyjnych,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania świateł na sygnalizatorach,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Cena jednostkowa uruchomienia koordynacji sygnalizacji dla dwóch skrzyżowań obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów koordynacyjnych,

- sprawdzenie poprawności zaprogramowanych offsetów,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Cena jednostkowa uruchomienia koordynacji sygnalizacji dla każdego następnego skrzyżowania obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów koordynacyjnych,
- sprawdzenie poprawności zaprogramowanych offsetów,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za 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 szyb-koschnący 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.



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.07.05.01**

**BARIERY OCHRONNE STALOWE**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia stalowych barier ochronnych w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 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. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Stalowa bariera ochronna –bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.2. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.3. Bariera dzieląca – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.4. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi przepisami, ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

### 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 ustawienia stalowych barier ochronnych typu SP-06 wg zasad niniejszej ST są elementy barier ochronnych według „Katalogu Barier Drogowych” - Producenta.

Wykonawca zamówi odpowiednie elementy stalowych barier ochronnych w oparciu o „Katalog Barier Drogowych”.

Miejsce pozyskania materiałów musi uzyskać akceptację Inżyniera a zakupione bariery ochronny muszą posiadać Aprobata Techniczną.

## 3. Sprzęt

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

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 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. Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania

Warunki zakupu i transportu elementów barier ochronnych stalowych opisano w punktach 2 i 4 niniejszej ST.

#### 5.2.2. Wyznaczenie odcinków wykonania barier ochronnych

Wyznaczenie odcinków (miejsc) ustawienia stalowych barier ochronnych należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz „Wytocznych stosowania drogowych barier ochronnych” – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – 1994.

### 5.2.3. Osadzenie i zmontowanie stalowych barier ochronnych

Powyższe prace należy wykonać zgodnie z instrukcją (zaleceniami) producenta barier.

### 5.2.4. Wykonanie zakończeń barier ochronnych

Zakończenie barier ochronnych wykonać przez wpuszczenie bariery w ziemię przy wykonaniu skosu na odcinkach początkowych i końcowych przy rozstawie słupków co 2 m.

## 6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli podlega zgodność usytuowania barier ochronnych z Dokumentacją Projektową oraz „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych”.

6.2. Kontroli podlega zgodność zmontowania barier z instrukcją producenta.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) ustawionych stalowych 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:

- transport elementów barier ochronnych na miejsce wbudowania,
- wytyczenie odcinków ustawienia barier wraz z miejscami osadzenia słupków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wbicie słupków barier ochronnych,
- montaż taśmy profilowej oraz innych elementów bariery,
- przeprowadzenie pomiarów i badań, oczyszczenie placu budowy.

## 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 1994r.

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.07.06.02**

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE  
RUCH PIESZYCH**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady ulicznej w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 ustawieniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i obejmują:

- ustawienie poręczy ochronnej sztywnych z rur stalowych,

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi 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 przepisami energetycznymi, ST i poleceniami Inżyniera.

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

## 2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu balustrad ulicznych według zasad niniejszej specyfikacji są:

### 2.1. Poręcz ochronna sztywna

2.1.1. Słupki i pochwyt z rur stalowych o średnicy zewnętrznej  $D_z=60$  mm, grubości ścianek  $s=4$  mm – wymagania jak w PN-H-74219.

2.1.2. Płyta stalowa ze stali St0S o wymiarach 150x150x4 mm – wymagania jak w PN-H-92202.

2.1.3. Przeciąg z rur stalowych o średnicy  $D_z=38$  mm – wymagania jak w PN-H-74219.

### 2.2. Farba ftalowa ogólnego stosowania:

- farba podkładowa,
- farba nawierzchniowa kryjąca (kolor biały, czerwony i popielaty).

2.3. Smoła – do pomalowania na gorąco części słupka do zakopania w ziemi.

### 3. Sprzęt

- środki transportowe,
- żurawie samochodowe,
- betoniarki przewoźne,
- koparki,
- sprzęt spawalniczy.

### 4. Transport

Elementy poręczy oraz inne materiały do jej wykonania przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu. Należy ułożyć je równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania 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. Zakup i transport materiałów przewidzianych w niniejszej ST do wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania materiałów wyszczególnionych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

##### 5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

##### 5.2.3. Sytuacyjne wyznaczenie odcinków ustawianej balustrady

Sytuacyjnego wyznaczenia odcinków ustawianej balustrady należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową. Należy wyznaczyć miejsca osadzenia słupków.

##### 5.2.4. Przygotowanie elementów balustrady ulicznej sztywnej

Elementy balustrady ulicznej sztywnej wykonane będą jak w KB-4.3.7(1) „Balustrady zabezpieczające”.

#### 5.2.5. Montaż balustrady ulicznej

W miejscach wyznaczonych do osadzenia słupków balustrady należy wykonać otwory o głębokości 600 mm i przekroju 200x200 mm. W otworach wykonanych w rozstawie co 2,5 m i odległości 0,5 m od lica krawężnika osadzić słupki. Przed osadzeniem słupków w otworach, część słupka 600 mm od dołu należy pomalować na gorąco smołą. Słupki pomalowane smołą należy osadzić w otworach, obsypać gruntem i grunt wokół słupka ubić ubijakiem ręcznym.

#### 5.2.6. Malowanie balustrady ulicznej

Naziemną część słupka należy pomalować w biało-czerowne pasy długości 25 cm zaczynając od góry słupka kolorem czerwonym, a poręcz i przeciąg należy pomalować na kolor popielaty. Maluje się dwukrotnie: pierwszy raz farbą podkładową, drugi raz farbą kryjącą. Przed malowaniem słupki należy oczyścić z rdzy szczotkami drucianymi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 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

Użyte przez Wykonawcę robot materiały pod względem jakości muszą odpowiadać ustaleniom punktu 2 niniejszej ST oraz podanych norm.

### 6.2. Badania w trakcie trwania robót

6.2.1. Prawidłowość wykonania elementów balustrady i ogrodzenia oceniona będzie na podstawie zgodności wykonanych elementów z ustaleniami niniejszej ST i Dokumentacji Projektowej.

6.2.2. Prawidłowość osadzenia balustrady i ogrodzenia należy kontrolować na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.2.3. Prawidłowość malowania elementów balustrady i ogrodzenia należy kontrolować na podstawie ustaleń niniejszej ST i Dokumentacji Projektowej.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanej balustrady ulicznej.

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:

- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyznaczenie sytuacyjne miejsc wykonania balustrady ulicznej i ogrodzeń,
- przygotowanie elementów balustrady i ogrodzeń,
- wykonanie otworów pod słupki balustrady i ogrodzeń,
- malowanie dołu słupków smołą,
- osadzenie słupków w otworach z obsypaniem i zagęszczeniem,
- malowanie dwukrotnie słupków (podkładowe i nawierzchniowe dwukolorowe),
- malowanie dwukrotnie pochwytów i przeciagów,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie placu budowy.

## 10. Przepisy związane i standardy

Katalog „Balustrady zabezpieczające” projekt techniczny’ KB 4-4.3.7.(1).

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco.

PN-H-92202 Blachy stalowe cienkie walcowane na gorąco.

PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymagania.

PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.

# **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru, zgodnie z PN-E-05100. Składowanie słupów na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.
- 2.3. Kable elektroenergetyczne YAKY 4x120 mm<sup>2</sup>; YAKY 4x70 mm<sup>2</sup>; YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> i YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> 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 grubościennne 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 mm<sup>2</sup>.
- 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 – wymagania jak w BN-66/6774-01.

2.9. Kit uszczelniający – spełniający wymagania BN-80/6112-28.

2.10. Przewód energetyczny YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

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  $-15^{\circ}\text{C}$ .

W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń elektrycznych, zastrzeżonych przez producenta.

Do przewozu słupów stosować przyczepę dźwycową 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 rzeźnych 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 B10 wg PN-88/B-06250 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  $\pm 2$  stopnie od soi jezdni lub stycznej do osi jezdni w przypadku, gdy jezdnia 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<sup>2</sup>. 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  $\pm 5$  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 zamulaniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu 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, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 <sup>*</sup> )	50
5	Rurociągi z cieciami palnymi	50 <sup>*</sup> )	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 ochronnych 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 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 5.2.9. Demontaż istniejącego oświetlenia

Latarnie oraz kable istniejącego oświetlenia kolidujące z budową obwodnicy należy zdemontować. Materiały z demontażu należy przekazać do właściwego Rejonu Energetycznego.

## 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 kątovej, 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,
- 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.

## 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-B-11111:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

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.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.08.01.01**

### **KRAWEŻNIKI BETONOWE**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- a) ustawienie krawężników betonowych typu ulicznego 20x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem,
- b) ustawienie krawężników betonowych typu drogowego 15x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 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

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Krawężniki betonowe

- krawężniki uliczne 20x30x100 cm,



- krawężniki drogowe 15x30x100 cm.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać następującym normom:

- BN-80/6775-03 arkusz 01 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania”,
- BN-80/6775-03 arkusz 04 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża”.

Ponadto nasiąkliwość betonu w krawężniku nie powinna być większa niż 4%.

## 2.2. Ława betonowa

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy B15, odpowiadającemu normie PN-B-06250 „Beton zwykły”.

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.4.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-B-06712.

## 2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

Wymagania dla cementu i piasku jak w punkcie 2.4.

## 2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-01:2002,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06711,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250.

## 3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej z oporem i ustawieniem krawężnika wykonane będą ręcznie.

## 4. Transport

4.1. Krawężniki - transport i składowanie krawężników betonowych na miejsce wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. „Wspólne wymagania i badania.”

- 4.2. Beton na ławę – transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.
- 4.3. Piasek oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zapewniającymi trwałość własności materiałów 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. Transport materiałów przewidzianych niniejszą ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1.

#### 5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

#### 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

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową.

#### 5.2.5. Wykonanie betonowej ławy 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, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-B-06250 „Beton zwykły”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej ST.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy B15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

#### 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.

#### 5.2.7. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane w wbudowaniu krawężników winny być wykonane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym.

#### 5.2.8. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.1.4 niniejszej ST.

## 6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- nośność krawężników,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

## 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

### 6.2.1. Badanie dostaw materiałów

Badanie krawężnika betonowego – Wykonawca dostarczy 1 sztukę krawężnika na 300 m wykonywanego wbudowania, wybraną w obecności Inżyniera do badań laboratoryjnych. Zakres badań laboratoryjnych jak w punkcie 6.1.

Badania laboratoryjne wykonane będą na koszt Zamawiającego.

### 6.2.2. Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy 3 próbki betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem).

### 6.2.3. Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancję podano w punkcie 5.2.7.

Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m (metr) wbudowanego krawężnika.

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:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,

- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanej mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10.Przepisy związane i standardy

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-B-06711	Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.08.03.01**

### **OBRZEŻA BETONOWE**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w związku z budową pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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 ustawieniu obrzeży betonowych i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych 6x20x75 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

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

### 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

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Obrzeża betonowe 6x20x75 cm powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe”.

## 2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami

Materiały jak w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.4.

## 2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Materiały jak w ST D.08.01.01. „Krawężniki betonowe”.

## 3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z wbudowaniem obrzeży betonowych wykonane będą ręcznie.

3.2. Betoniarka do wytworzenia mieszanki cementowo-piaskowej.

## 4. Transport

4.1. Obrzeża betonowe - transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. „Wspólne wymagania i badania.”

4.2. Piasek na podsypkę piaskową pod obrzeża betonowe i do zaprawy cementowo-piaskowej transportowany może być dowolnymi środkami transportu samowładowczego.

4.3. Cement transportowany będzie środkami transportu przewidzianymi do przewożonymi tego typu materiałów.

## 5. Wykonanie robót

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup, transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót w punkcie 2 niniejszej ST. Miejsca pozyskania niezbędnych materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport materiałów na miejsce wbudowania opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

5.2.2. Wyznaczenie geodezyjne odcinków osadzenia obrzeży betonowych.

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

5.2.3. Oznakowanie prowadzonych robót.

Oznakowanie prowadzonych robót należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.



5.2.4. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe na podsypce piaskowej.

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą  $\pm 1$  cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża nie powinny przekraczać 0,5 %.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej.

Roboty te należy wykonać jak w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5.2.6. Wypełnienie spoin między obrzeżami zaprawą cementowo-piaskową.

Roboty te należy wykonać jak w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 5.2.8.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Obrzeża betonowe powinny pod względem jakości odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.”

Wykonawca dostarczy do badań laboratoryjnych 1 sztukę obrzeża na 300 m wykonywanego wbudowania.

### 6.2. Kontrola w trakcie robót

6.2.1. Sprawdzenie geometrii wytyczonej linii wykonania obrzeża.

6.2.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania wykopu pod obrzeże betonowe.

6.2.3. Kontrola prawidłowości wykonania ławy betonowej.

6.2.4. Kontrola ustawienia obrzeży betonowych:

- zgodność z Dokumentacją Projektową usytuowania w planie,
- zgodność niwelety wykonanego obrzeża z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchylenia od Dokumentacji Projektowej podano w punkcie 5 niniejszej ST.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest; 1 m ustawionego obrzeża betonowego.  
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:

- transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót w punkcie 2 niniejszej ST,
- wyznaczenie odcinków wykonywanego obrzeża,
- oznaczenie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod obrzeże,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wypełnienie spoin między obrzeżami,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10. Przepisy związane i standardy

BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-06711 Kruszywo naturalne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

# **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 pod nazwą: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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-B-06711. 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 B 15 wg PN-B-06250 „Beton zwykły”

- do betonów zwykłych należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-B-19701:1997,
- kruszywo mineralne do betonów zwykłych powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712,
- 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-79/B-06711,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250.

### 3. Sprzęt

3.1. Betoniarka do wytworzenia mieszanki cementowo-piaskowej i betonu B 15.

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 przewożonych tego typu materiałów.

4.4. Wodę należy dostarczyć beczkowozem.

### 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 mogą 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 pod ściek

W odpowiednio przygotowanym korycie należy rozścielić beton klasy B 15.

#### 5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać z przygotowanej w betoniarce mieszanki cementowo-piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki cementowo-piaskowej.

#### 5.2.6. Ułożenie kostki.

Roboty związane z wbudowaniem kostki wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Należy przestrzegać zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku.

### **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:

- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków ścieku do wykonania,
- prawidłowe oznakowanie prowadzonych robót,
- wykonanie fundamentu betonowego 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-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część I : Skład , wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

# **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: Nowe połączenie drogi krajowej nr 11 i wojewódzkiej nr 179 pñ.-zach. 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:

- pęk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie wykształcony,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przyciśnięte, 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.

### 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 – Żylistek 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” – Pęcherznica kalinolistna
15. Philadelphus coronarius – Jaśminowiec wonny
16. Prunus spinosa – Śliwa tarnina, tarnina
17. Rosa canina i gat. pokrewne – Róża dzika
18. Cosinus coggygia „Rubrifolins” – 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.*

### 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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalę,
- 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:

- transport materiałów na miejsce wykonania robót,
- wyznaczenie miejsc sadzenia,
- wykopanie i zaprawienie dołów,
- sadzenie krzewów i drzew,
- sadzenie żywopłotów,
- pielęgnacja przez okres 1 roku od daty odbioru,
- wykonanie 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.