

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD  
ODDZIAŁ W WARSZAWIE**

ul. Mińska 25, tel./fax. (022) 810-39-84, fax. (022) 810-04-12,  
http:// [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl), e-mail:  
sekretariat@warszawa.gddkia.gov.pl  
NIP: 113-20-97-244, Regon: 01751157500108

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW  
ZAMÓWIENIA  
(przetarg nieograniczony)**

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót  
Budowlanych**

**Roboty Drogowe**

Nazwa przedmiotu zamówienia:

**Skrzyżowanie typu rondo w m. Iganie  
od km 563+480 do km 564+400**

Kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień:

Grupa robót: 45200000-9  
Klasa robót: 45230000-8; 45220000-5  
Kategoria robót: 45233000-9; 45221000-2;

**Zatwierdził:**

Warszawa, dnia 2008 – .....-.....

.....

<b>D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>1</b>
<b>D. 01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	21
D.01.02.01. Usunięcie drzew, pni i krzewów	25
D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	29
D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic	31
D.01.03.02. Przebudowa oświetlenia ulicznego	35
D.01.03.03. Przebudowa telekomunikacyjnych linii napowietrznych	43
D.01.03.04a Budowa kanalizacji teletechnicznej	49
D.01.03.04b Przebudowa telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych	61
D.01.03.04c Przebudowa światłowodowych linii kablowych	71
<b>D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE</b>	
D.02.01.01. Wykonanie wykopów	79
D.02.03.01 Wykonanie nasypów	85
<b>D.03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO</b>	
D.03.01.01. Przepusty pod koroną drogi	91
D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa	101
<b>D.04.00.00. PODBUDOWY</b>	
D.04.01.01. Profilowanie i zagęszczenie pod warstwy konstrukcyjne	115
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	119
D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	123
D.04.05.01. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem	131
D.04.06.01. Podbudowa z chudego betonu	139
D.04.08.01. Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	147
<b>D.05.00.00. NAWIERZCHNIE</b>	
D.05.03.05.A Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca	151
D.05.03.05.B. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	165
D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno	173
D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)	177
D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej	191
D.05.03.26 Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni bitumicznej	205
<b>D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	
D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów, uszczelnienie rowów	215
D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami i wzdłuż rowów.	221
D.06.03.01. Uzupełnianie i umocnienie istniejących poboczy	225
<b>D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D.07.01.01 Oznakowanie poziome	229
D.07.02.01. Oznakowanie pionowe	237
D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe	249
D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy	257
D.07.07.01. Oświetlenie dróg	263
D.07.08.04. Ekran akustyczne	273

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC**

D.08.01.01. Krawężniki betonowe	277
D.08.01.02. Krawężniki kamienne	283
D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej	289
D.08.03.01. Obrzeża betonowe	295
D.08.05.01. Ścieki drogowe z elementów prefabrykowanych	299

**D.09.00.00. ZIELEŃ DROGOWA**

D.09.01.01. Zieleń drogowa- wyspa centralna	305
---	-----

**D.10.00.00. INNE ROBOTY**

D.10.02.01. Schody terenowe	309
-----------------------------	-----

**D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne oraz specyfikacje techniczne dotyczące wykonania robót drogowych, mostowych, kolejowych i przebudowy infrastruktury technicznej stanowią w rozumieniu PZP „specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” (STWiORB).

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 poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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**

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

**D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE****D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

- D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.01. Usunięcie drzew, pni i krzewów
- D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej
- D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic
- D.01.03.02. Przebudowa oświetlenia ulicznego
- D.01.03.03. Przebudowa telekomunikacyjnych linii napowietrznych
- D.01.03.04a Budowa kanalizacji teletechnicznej
- D.01.03.04b Przebudowa telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych
- D.01.03.04c Przebudowa światłowodowych linii kablowych

**D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

- D.02.01.01. Wykonanie wykopów
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów

**D.03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

- D.03.01.01. Przepusty pod koroną drogi
- D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa

**D.04.00.00. PODBUDOWY**

- D.04.01.01. Profilowanie i zagęszczenie pod warstwy konstrukcyjne
- D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D.04.05.01. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- D.04.06.01. Podbudowa z chudego betonu
- D.04.08.01. Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE**

- D.05.03.05.A Nawierzchnia z betonu asfaltowego– warstwa wiążąca
- D.05.03.05.B. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
- D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
- D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)
- D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej
- D.05.03.26 Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni bitumicznej

**D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów, uszczelnienie rowów

D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami i wzdłuż rowów.

D.06.03.01. Uzupełnianie i umocnienie istniejących poboczy

**D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

D.07.01.01. Oznakowanie poziome

D.07.02.01. Oznakowanie pionowe

D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe

D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy

D.07.07.01. Oświetlenie dróg

D.07.08.04. Ekrany akustyczne

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC**

D.08.01.01. Krawężniki betonowe

D.08.01.02. Krawężniki kamienne

D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej

D.08.03.01. Obrzeża betonowe

D.08.05.01. Ścieki drogowe z elementów prefabrykowanych

**D.09.00.00. ZIELEŃ DROGOWA**

D.09.01.01. Zieleń drogowa- wyspa centralna

**D.10.00.00. INNE ROBOTY**

D.10.02.01. Schody terenowe

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

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

**1.4.5. Dziennik budowy** – Oznacza oficjalny dziennik, prowadzony na budowie przez wykonawcę zgodnie z wymogami Polskiego Prawa Budowlanego.

**1.4.6. Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

**1.4.10. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

**1.4.13. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera Rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

- 1.4.14. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.15. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.16. 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.17. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.18. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.19. 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.
- 1.4.20. 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.
- 1.4.21. 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.
- 1.4.22. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.23. Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.24. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.25. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.26. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.27. Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

- 1.4.28. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.29. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.30. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.31. Raporty dzienne** - oznaczają książkę codziennych wpisów, gdzie zapisuje się wszystkie szczegóły dotyczące nakładów robocizny, materiałów sprzętu jak i wykonanych przez Wykonawcę robót.
- 1.4.32. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.33. Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.34. Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.35. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy (z zastabilizowanymi granicznymi pasa drogowego/liniami rozgraniczającymi/ wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz po dwa egzemplarze dokumentacji projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy) i dwa komplety ST.

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.

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego;
- sporządzoną przez Wykonawcę;

#### **1.5.2.1. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę**

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem oraz innymi odpowiednimi Instytucjami:

- (a) Powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kołaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8.4.2 – 4egz.
- (b) Projekty technologiczne i organizacyjne robót
- (c) Plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych
- (d) Projekt organizacji ruchu na czas budowy
- (e) Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,
- (f) Projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu
- (g) Zabezpieczenie skarp wykopów i rozkopów fundamentowych
- (h) Projekty odwodnienia dla odprowadzenia wody z wykopów

- (i) Drobne projekty robocze wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych
- (j) Program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).  
Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:
  - opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie,
  - uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
  - sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, zaopiniowaniem i uzgodnieniem w/w dokumentacji są zawarte w cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

W przypadku potrzeby wykonania jakichkolwiek dodatkowych opracowań projektowych w trakcie budowy, Wykonawca jest zobowiązany wykonać te projekty i uzgodnić z Inżynierem w ramach ceny Kontraktowej.

Projekty powinny być sporządzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Wykonawca powinien uzyskać do wykonanych projektów opinie, uzgodnienia i pozwolenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projekty wykonywane przez Wykonawcę powinny być sporządzone i uzgodnione przez odpowiednie instytucje nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót których dotyczą. Projekty powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 1.5.2.2. Dokumentacje przedstawione przez Wykonawcę

Dodatkowo poza Specyfikacjami, Rysunkami i innymi informacjami zawartymi w Kontrakcie, Wykonawca powinien zapatrzeć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz do parametrów technicznych wymaganych w Kontrakcie. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależnie od całości projektu.

#### 1.5.2.3. Dokumentacje powykonawcze

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi. Rysunki powykonawcze w przejrzystej, prostej formie w trzech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użycia lub będzie wykorzystany przez specjalistyczną firmę lub Zamawiającego, zgodnie z polskim ustawodawstwem, nie później niż 14 przed datą przekazania.

#### **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 wymieniona w „Istotnych postanowieniach umowy”.

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 i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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 budowlanych 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 wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowy rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, elementy wyposażenia drogi, zieleń itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Do obowiązków Wykonawcy nie należy „utrzymanie zimowe” polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżaniu dróg publicznych dopuszczonych do ruchu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. Przy opracowaniu i wdrażaniu tymczasowej organizacji ruchu należy bezwzględnie przestrzegać zapisów podanych w „Zasadach organizacji ruchu na czas budowy”.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez 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, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera.

Należy przyjąć, że tablice informacyjne będą umieszczone:

- przed wjazdem na odcinek drogi na jego obu końcach, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów,
- na każdym skrzyżowaniu modernizowanego odcinka z drogą wojewódzką, osobno w każdym kierunku.

Tablice informacyjne powinny stać podczas całej realizacji kontraktu oraz maksymalnie do 6 miesięcy po jego zakończeniu.

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca 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 środowiska, 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:
  - i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - iii) możliwością powstania pożaru.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół każdego zagrożonego drzewa należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądane jest aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacyjnym.

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak linie napowietrzne, 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, właściciela instalacji oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowanego właściciela oraz (w zależności od potrzeby) 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 napowietrznych, 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. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

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 Kontraktu.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego

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

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

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

#### **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.

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.

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).

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 odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania świadectwa przejęcia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru warunkowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Koszt ochrony i utrzymania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i powinien być uwzględniony w Cenie Kontraktowej.

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.

Jeżeli, na skutek zaniedbań Wykonawcy, dojdzie do uszkodzenia jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na polecenie Inżyniera dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z takimi naprawami.

#### **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 jakimkolwiek 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 wynika z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów 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. Wykopaliska**

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

#### **1.5.15. Niewypały, niewybuchy**

W przypadku natrafienia w trakcie prowadzenia robót na pozostałości po działaniach wojennych tj. miny, niewypały, niewybuchy pociski i tego typu materiały Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera. Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający.

#### **1.6. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8; 45200000-9; 77000000-0
Klasa robót:	45230000-8; 45220000-5; 77300000-3
Kategoria robót:	45233000-9; 45221000-2; 77310000-6

#### **1.6. Realizacja budowy**

Wykonawca jest zobowiązany dostosować harmonogram robót do kolejności realizacji poszczególnych odcinków drogi i organizacji ruchu do „Zasad organizacji ruchu na czas budowy”.

### **2. MATERIAŁY**

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w Specyfikacjach Technicznych lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

#### **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.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

## 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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 ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne, jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera (w przypadku możliwości ich składowania w liniach rozgraniczających).

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 pochodzące z rozbiórek

Pnie drzew ściętych na terenach leśnych powinny być przekazane do Nadleśnictwa.

Karpy, pnie i gałęzie drzew ściętych na terenach będących w administracji Wykonawca usunie z Placu Budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórek nie posiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nie nadające się do wykorzystania do wbudowania, Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie poza teren budowy na zwalę. Teren zwalę Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwalę musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inżyniera. Elementy oznakowania tj. bariery stalowe, słupki do znaków oraz tarcze znaków nadające się do ponownego użycia są własnością Zamawiającego i należy odwieźć je w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalą (utyлизacją) w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce właściciela sieci uzbrojenia terenu. W przypadku stwierdzenia przez właściciela sieci uzbrojenia terenu, że elementy pochodzące z rozbiórek nie odpowiadają wymaganiom, stosuje się ustalenia punktu 2.4.

Koszt transportu w miejsca wskazane przez Inżyniera nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

## 2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzgodnionym z Inżynierem, które zorganizuje własnym staraniem Wykonawca. 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 Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

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

## 2.5. 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

badan wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

## **2.7. 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 Inżyniera 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) Inżyniera 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 nienależącym 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 zatwierdzonych przez Inżyniera harmonogramach Wykonawcy.

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 Inżyniera 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 niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i zatwierdzonymi przez Inżyniera harmonogramami Wykonawcy.

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

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 Kontraktu, 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 zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. W przypadku niewykonania w terminie Polecen Inżyniera, skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wykonawca jest odpowiedzialny za takie zorganizowanie robót na placu budowy aby nie powodować utrudnień i zakłóceń w ruchu publicznym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany 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, harmonogramem robót oraz odpowiednimi przepisami prawa.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji 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. Ponadto, dla określonych w odpowiednich ST robót Wykonawca będzie wykonywał odcinki próbne według zasad i zakresu określonego w tych ST. Celem wykonywania odcinków próbnych jest sprawdzenie zaproponowanych przez Wykonawcę w Programie Zapewnienia Jakości procedur i technologii wykonywania odpowiednich robót jak i doboru poszczególnych składników, materiałów.

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. Ponadto Inżynier może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy, korzystając w tym celu z niezależnego od Wykonawcy zaplecza.

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.

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte w cenie kontraktowej w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

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 zaaprobowanych.

### 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, poprzez między innymi swoje badania, 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 koszt Zamawiającego. 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. Jeżeli badania te wykażą stwierdzenie usterek całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich ST lub równoważne na zasadach określonych w punkcie 2.5, które posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy,

i które spełniają wymogi ST.

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

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

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać w dzienniku budowy wpisu osób, którym zostało powierzone kierownictwo, nadzór i kontrola techniczna robót budowlanych. Osoby te są zobowiązane potwierdzić podpisem przyjęcie powierzonych im funkcji.

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót wraz z określeniem sposobu i zakresu tymczasowej organizacji ruchu,
- 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) Rejestr obmiarów**

Rejestr 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 dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wpisów do Rejestru Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inżyniera.

## **(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 punktach (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.

Po zakończeniu zadania dokumenty budowy zostaną przekazane właściwym jednostkom administracyjnym.

## **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 obmierzanых robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w 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 ST 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 ST.

### **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 odpowiednim wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny oraz będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, których wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem, oraz dokumentacją fotograficzną, skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu jej wykonania oraz obiektu, który dokumentuje. Obliczenia wraz ze szkicami oraz dokumentacją fotograficzną będą każdorazowo załączone do dokumentów odbiorowych poszczególnych robót a ich wyniki zostaną zapisane w rejestrze obmiaru i potwierdzone przez Inżyniera.

## 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 pogwarancyjnemu.

### 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 przedmiotowych 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, SST i uprzednimi ustaleniami. Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób niebudzący wątpliwości, co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

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

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

### 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 ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji fotograficznej, 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, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji, ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja może dokonać potrąceń,

ocenając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

#### 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 Powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kolaudacyjny) zawierającą:

- a) Geodezyjną dokumentację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

W oparciu o poligonizację państwową i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i wszystkich obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Dokumentacja Inwentaryzacja Powykonawcza powinna spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Dz.U. 83 z dnia 26 sierpnia 1991 poz. 376.

- b) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inżyniera oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne,
- c) specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- d) recepty i ustalenia technologiczne,
- e) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- f) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
- g) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- h) opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę i skoreferowaną przez Inżyniera, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- i) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- j) Dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje
- k) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zatwierdzoną w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej.

Wykonawca opracuje operat kolaudacyjny w jednym egzemplarzu oryginalnym i w trzech kopiach. Dodatkowo Wykonawca zeskakuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego, za wyjątkiem pozycji 10, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu w formacie zapisu danych uzgodnionym z Kierownikiem Projektu. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

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 warunkowego 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 pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „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 ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami i kosztami dróg dojazdowych wraz z ich demontażem po zakończeniu robót,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- uaktualnienie/opracowanie projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy oraz uzgodnienie z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem i odpowiednimi instytucjami, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i zainteresowanym zarządom dróg, wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami zatwierdzonych projektów tymczasowej organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- koszty likwidacji tymczasowych objazdów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego umożliwiającego normalny ruch publiczny.
- uporządkowanie terenu.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, w ilościach wynikających z bieżących potrzeb zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- bieżące naprawy objazdów/przejazdów i elementów organizacji ruchu.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu umożliwiającego normalny ruch publiczny,
- oczyszczenie terenu,
- koszty demontażu,
- koszty odbudowy zmian wprowadzonych tymczasowo na okres budowy w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

#### 9.4 Dodatkowe koszty

Poniżej podano dodatkowe koszty, które Wykonawca musi uwzględnić w cenie Kontraktowej:

1. Koszty rekonstrukcji sieci drogowej zniszczonej ruchem budowlanym,
2. Koszty odszkodowań za infrastrukturę i/lub obiekty kubaturowe zniszczone na skutek prac budowlanych lub ruchu budowlanego,
3. Koszty wszelkich uzgodnień, opinii i pozwoleń na etapie budowy (w tym również wynikłych w trakcie opracowywania dodatkowej dokumentacji projektowej),
4. Wszelkie koszty związane z prowadzeniem robót drogowych w pasie kolejowym PKP (w tym między innymi: odszkodowania za utrudnienia w ruchu, koszty wejścia w teren itp.),
5. Koszty odszkodowań za czasowe zajęcie terenu (np. zniszczenie upraw) w uzgodnieniu z zainteresowanymi stronami.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; z późniejszymi zmianami),
5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 628; z późniejszymi zmianami),
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. 2001 nr 152, poz. 1736),
9. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami),
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181),
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729).

**D. 01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie przebiegu trasy.

Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych),
- b) wykonanie pomiarów sprawdzających istniejącego terenu i nawierzchni,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- d) wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- f) wyznaczenie roboczego pikietażu trasy,
- g) oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego;
- h) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym.
- i) Opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Rodzaje materiałów**

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

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G1 i G-2.



### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity, tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

### 4. Transportu

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

#### 4.1. Transport sprzętu i materiałów

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

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Odtworzenie znaków geodezyjnych należy prowadzić w uzgodnieniu z ośrodkami geodezyjnymi.

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien poinformować o tym Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Inwestora zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

#### 5.2. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

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

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt.2.1.

### **5.3. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi koryta jezdni i chodników, rowów na powierzchni terenu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wyznaczania krawędzi koryta należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie koryta jezdni i chodników, rowów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Przeniesienie osnowy geodezyjnej**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót objętych Projektem. Projekt osnowy należy uzgodnić z Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii. Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z ODGiK.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy jest 1 kilometr a przeniesienia punktu osnowy geodezyjnej jest 1 sztuka .

## **8. Odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Sposób odbioru robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów ,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i oznakowanie robót,
- założenie i utrzymanie roboczej osnowy geodezyjnej,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,

- ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie
- odtworzenie pasa drogowego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- koszty ośrodków geodezyjnych.

Cena jednostkowa odtworzenia osnowy geodezyjnej uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej III klasy poza granicę pasa robót
- odtworzenie wysokościowe
- obliczenie współrzędnych i opracowanie kameralne osnowy geodezyjnej,
- uzgodnienia z odpowiednimi władzami.
- koszty ośrodków geodezyjnych.

#### **10. Przepisy związane**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
6. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.

**D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew i zadrzewienia przydrożnego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Rodzaje materiałów**

Przy zabezpieczeniu drzew zostaną użyte następujące materiały:

- deski iglaste obrzynane 19÷25 mm, klasy III
- gwoździe budowlane,
- drut stalowy,
- maty słomiane,
- woda.

**2.2. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po usuniętej roślinności należy użyć gruntu przydatnym do budowy nasypów

**3. Sprzęt**

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

**3.1. Sprzęt do karczowania roślinności**

Roboty związane z karczowaniem roślinności mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- a) spycharki,
- b) piły mechaniczne,
- c) koparki lub ciągniki ze specjalnym sprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

**4. Transport**

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

**4.1. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób niepowodujący ich uszkodzeń.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Zasady oczyszczania terenu z roślinności

Roboty związane z usunięciem roślinności obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypanie dołów oraz zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, zgodnie z decyzją o wycince drzew.

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

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

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

### 5.2. Usunięcie roślinności

Roboty związane z wycinką i karczowaniem roślinności należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w wydanych decyzjach na wycinkę drzew.

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

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

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

### 5.3. Zagospodarowanie ściętych drzew

Karpy, pnie i gałęzie drzew ściętych na terenach będących w administracji Wykonawca usunie z Placu Budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami ( w ramach ceny jednostkowej).

### 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

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

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

### 5.5. Zabezpieczenie drzew podczas budowy (ochrona drzew):

- obudowa pni drzew metodą deskowania wokół pnia lub w tzw. skrzynię do wysokości 1,5 – 2,0m zależnie od wysokości drzewa;
- obudowa materiałami i osłonami z tworzyw sztucznych – siatki, płyty, folie oraz zużytymi oponami;
- maty słomiane o wymiarach 1,70 x 1,50 specjalnie przeznaczone do osłony drzew i stosowane jako podkład pod elementy z tworzyw sztucznych.

Jednym z zagrożeń dla drzew jest także nadmierne zagęszczenie gleby poprzez ruch pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu. Glebę należy zabezpieczyć wykładając w pobliżu pnia płyty prefabrykowane, belki budowlane i bale drewniane

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu roślinności

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania

korzeni i zasypiania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

## **7. Obmiar robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew, dodatkowych pni - 1 szt. (sztuka),

Jednostką obmiarową robót jest 1 szt zabezpieczonego drzewa materiałami zgodnie z pkt

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa usunięcia drzewa uwzględnia:

- wyznaczenie drzew do wycinki,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- zasypianie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.
- uporządkowanie terenu robót.
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności

Cena jednostkowa zabezpieczenia 1 szt drzewa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie obudowy z desek,
- podlanie,
- rozłożenie mat,
- rozebranie obudowy,
- zdjęcie mat.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

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

### **10.2. Inne dokumenty**

KNNR 1. Roboty ziemne. MRRiB 2000



**D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem warstwy ziemi urodzajnej grub. średnio 10cm ze skarpy i przeciwskarpy rowu oraz częściowo z pobocza ziemnego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**3. Sprzęt**

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

Ziemia urodzajna usuwana będzie mechanicznie i ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- a) spycharko-ładowarki
- b) koparki.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

**4. Transport**

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

Transportu ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyładowczymi

**5. Wykonanie Robót**

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

**5.1. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp korony drogi.

Jeżeli nie przewiduje się natychmiastowego kontynuowania robót budowlanych należy pozostawić warstwę humusu grubości. W przypadku, gdy warstwa humusu została zdjęta na pełną głębokość, a Wykonawca nie przystąpi do robót budowlanych, to należy zabezpieczyć powierzchnię odsłoniętego gruntu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunt podłoża ulegnie pogorszeniu, to Wykonawca ma obowiązek przywrócenia tych gruntów do stanu pierwotnego na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności.

Ziemię urodzajną należy zdjąć z powierzchni skarpy i przeciwskarpy rowu oraz częściowo z pobocza ziemnego na głębokości zgodnie z pkt. 1.3. lub wskazaną na roboczo przez Inżyniera, według faktycznego stanu zalegania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem



ziemi urodzajnej. Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach o wysokości do 2m i obsiać mieszankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania ziemi urodzajnej to 1 rok. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania zarówno czasowego jak i stałego, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> zdjętej warstwy ziemi urodzajnej do późniejszego wykorzystania uwzględnia:

- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na projektowaną głębokość z uwzględnieniem konieczności pozostawienia warstwy ochronnej (jeśli wymagane),
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- wielokrotne przemieszczanie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- składowanie ziemi urodzajnej w pryzmach wraz z zabezpieczeniem.
- wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- oznakowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

- nie dotyczy

**D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów drogi i demontażem urządzeń bezpieczeństwa ruchu, które zostaną wykonane w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z robotami rozbiórkowymi. W zakres Robót związanych z rozbiórką wchodzi:

- a) rozebranie nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej na drodze głównej w miejscach włączeń do istniejącej niwelety na krańcach odcinka oraz w miejscach regulacji profilu podłużnego,
- b) rozebranie krawężnika betonowego 20x30cm wraz z ławą betonową ,
- c) rozebranie istniejącej nawierzchni z kostki kamiennej gr. 11cm,
- d) rozebranie istniejącej podbudowy nawierzchni z betonu cementowego gr. 14cm,
- e) rozbiórka istniejących przepustów wraz ze ściankami czołowymi pod koroną dróg bocznych
- f) demontaż tablic znaków z grupy A, B, C, D, E, F, T, U,
- g) demontaż azylu prefabrykowanego
- h) demontaż elementów pionowych oznakowania drogowego.
- i) Demontaż stalowych barier ochronnych

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po elementach należy użyć gruntu przydatnym do budowy nasypów

**3. Sprzęt**

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

Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 4. Transport

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

Wykonawca zapewnić sukcesywny odwóz materiałów z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej ST. Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

#### 5. Wykonanie Robót

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

**5.1.** Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 niniejszej ST, w stosunku, do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych należy rozbiórki wykonać ręcznie.

Elementy krawężników, obrzeży, wiat przystankowych Wykonawca usunie z Terenu Budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek. Zdemontowane elementy oznakowania pionowego należy odwieźć do najbliższej bazy materiałowej RDK, zgodnie z decyzją Kierownika Projektu.

**5.2.** W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław,

Materiały z rozbiórki przepustów Wykonawca usunie z terenu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek.

**5.3.** Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

#### 6. Kontrola jakości Robót

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

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni podbudowy, schodów terenowych oraz chodnika, 1 szt. demontażu wiat przystankowych, znaków, słupków do znaków, tablic drogowych, konstrukcji wsporczych, słupka hektometrowego, słupka przeszkodowego, 1m rozbiórki krawężnika, obrzeża, przepustu, bariery energochłonnej.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- rozebranie elementów zgodnie z wykazem pkt. 1.3a-b,e,h
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

Cena jednostkowa 1 m rozbiórki krawężnika lub obrzeża obejmuje:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie krawężnika lub obrzeża do rozbiórki,
- rozkucie i usunięcie elementów krawężnika lub obrzeża,
- usunięcie podsypki,
- rozkucie i usunięcie ławy betonowej,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

Cena jednostkowa 1 szt. demontażu znaku lub tablicy drogowej obejmuje:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie znaków do rozbiórki,
- zdjęcie tarcz znaków z podpór,
- załadunek i wywóz tarcz znaków poza obręb budowy do wskazanego przez Kierownika Projektu miejsca,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa 1 szt. demontażu słupka do znaku, konstrukcji wsporczych lub słupka hektometrowego obejmuje:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie elementów do rozbiórki,
- odkrycie i wydobywanie słupka, konstrukcji wsporczej lub słupka hektometrowego,
- zasypanie dołów po rozbiórce elementów wsporczych wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i wywóz elementów poza obręb budowy do wskazanego przez Kierownika Projektu miejsca,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m przepustu uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie przepustów do rozbiórki,
- odsłonięcie przepustów,
- rozkucie i rozebranie elementów przepustów,
- zasypanie dołów po rozbiórce przepustów wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i wywóz części przelotowych przepustów poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszty utylizacji materiałów z rozbiórki,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

Cena jednostkowa 1 szt. azylu prefabrykowanego obejmuje:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze- (odkręcenie śrub montujący azyl do nawierzchni,
- odwiezienie elementów z demontażu i rozbiórki poza obręb budowy,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

Cena jednostkowa 1 m. demontażu stalowych barier ochronnych i osłon przeciwoślusieniwychobejmuje:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie wiaty do rozbiórki,
- demontaż wiaty przystankowej,
- odwiezienie elementów z demontażu i rozbiórki poza obręb budowy,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

#### 10. Przepisy związane

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)
6. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)
7. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)
8. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)

**D.01.03.02. Budowa kablowych linii elektroenergetycznych nN-0,4kV****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie kablowych linii elektroenergetycznych (obwody rozdzielcze, przyłącze oraz obwody oświetleniowe) w nawiązaniu do istniejącej sieci elektroenergetycznej NN 0,4 kV oraz stacji trafo związanych z modernizacją skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe.

- 1) Wykonanie zasilającej linii kablowej NN-0,4kV dla szafki oświetlenia TOU skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe
  - budowa linii kablowej NN YAKY 4x120 ( długość 10m ) dla zasilania szafki oświetlenia TOU
  - zabezpieczenie kabla rurą ochronną stalową na słupie ZN wyprowadzenia od miejscowej stacji trafo nr (1742)
- 2) Wykonanie linii kablowej (obwody odbiorcze NN-0,4kV) oświetlenia drogowego na : skrzyżowanie (rondo) i bezpośrednie okolice skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną Siedlec w miejscowości Iganie Nowe:
  - ustawienie słupów profilowych lub okrągłych - 11m (71szt ) wg ST D.07.07.01
  - ustawienie słupów profilowych lub okrągłych - 18m (1szt ) wg ST D.07.07.01
  - ustawienie szafki oświetleniowej TOU ST D.07.07.01
  - budowa linii kablowej oświetleniowej YKY5x50mm + FeZn 25x4 – 1346m, YKY5x25mm + FeZn 25x4 – 1098m, YKY5x16mm + FeZn 25x4 – 923m,
  - zabezpieczenie rurami RHDPE ( 1136 mb) przejścia pod drogą i skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym .

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.I.4.

**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 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 została zbudowana.

**1.1.4. Osprzęt linii kablowej – mufa kablowa** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli oraz ochrony miejsca połączenia dwóch odcinków kabli elektroenergetycznych.

**1.4.5. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

**1.4.7. Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania.

**1.4.8. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

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

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. Materiały**

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

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 Inspektora nadzoru.

### **2.1. Kable**

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

NN-YAKY 4x120, YKY 5x50, YKY 5x25, YKY 5x16 wg PN-76/E-90301

Kable powinny spełniać wymagania zawarte w PN-74/E-06401

### **2.2. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### **2.3. Folia**

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.4. Rury PCV (przepust)**

Na przepusty kablowe pod drogą należy używać rur RHDPE 110/6,3, pełne dla nowoprojektowanych kabli, dwudzielne na kablach istniejących, spełniających wymagania PN-80/C-89205.

### **2.5. Rury PCV (osłona)**

Na przepusty kablowe (skrzyżowania i zbliżenia) i jako osłona kabli na słupach należy używać rur z RHDPE 110/6,3 (NN) pełne, spełniających wymagania PN-80/C-89205.

### **2.6. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych.

## **3. Sprzęt**

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

### **3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowej**

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø15cm

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewożenia elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii kablowych. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymogami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

### 5.1. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia istniejącej linii energetycznej nie przekraczający 8 godzin, celem włączenia budowanych linii kablowych w istniejący układ zasilania. Nowobudowane linie kablowe należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowych niekolidujących z drogami odcinków linii nN,
- wyłączenie napięcia zasilającego w istniejącej stacji trafo,
- włączenie napięcia zasilającego do wybudowanych odcinków linii kablowych odbiorczych.

### 5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. O ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to dla kabli niskiego napięcia należy wykonywać rowy o głębokości 80cm i szerokości 40cm.

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

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

*Uzupełnienie do budowy elektroenergetycznych linii kablowych nn wg ST D.07.07.01.*

#### 5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

#### 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 20-krotna zewnętrzna średnica kabla, jednak nie mniejszy niż:

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| - dla kabli YAKY 4x120 | R=80,0cm |
| - dla kabli YKY 5x50   | R=80,0cm |
| - dla kabli YKY 5x25   | R=55,0cm |
| - dla kabli YKY 5x16   | R=48,0cm |



### 5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel 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 ubijać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg PN-S-02205, BN-77/8931-12. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm.

Przy podejściach kablowych do słupa linii NN, szafek rozdzielczych RN, oświetleniowych zaleca się zostawić zapas kabli o napięciu znamionowym 1kV – 2,0m po obu stronach.

Kable powinny być ułożone w rowie linia falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach pozostawić 2-metrowe zapasy eksploatacyjne kabla.

### 5.3.5. Budowa przyłącza kablowego z miejscowej stacji trafo

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy włączeń i wyłączeń napięcia w budowanych liniach kablowych i przyłączy kablowych z miejscowej stacji trafo.

Metoda budowy i przebudowy uzależniona jest od warunków przyłączenia wydanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne szczegółowe zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w stacji. Połączenie z siecią rozdzielczą linii nn – stacja trafo, należy wykonać przyłączem kablowym wykonanym kablem YAKY 4x120<sup>2</sup> poprzez szafkę rozdzielczo-oświetleniową z zabezpieczeniem typu WTN-00/25A w rozdzielnicy stacyjnej RNN zgodnie z normą PN-76/E-05125.

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi instalować dla linii kablowej w złączu przy szafce oświetleniowej ograniczniki przepięć kl.C typu DEHN guard 0,275/1.5kV (lub VNH280).

### 5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

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

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

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość (cm)	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1KV 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 1KV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1KV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1KV i nie przekraczające 10KV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10KV 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

### 5.3.7. 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 ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w

miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociąga

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

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość (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 atm.	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy większej niż 250mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 atm. i nie przekraczającymi 4 atm.		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 atm.	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznej (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 50cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

### 5.3.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w pkt. 5.6.

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

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

### 5.4. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe dla kabli nn należy wykonywać z rur PCV o średnicy Ø110. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Przy przejściu przez drogę układać rezerwowy przepust. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70cm dla kabli niskiego napięcia. Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i winna wynosić min. 1,0m i określona w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur i końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelniona nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna ona wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy.

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

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

Dla istniejących kabli energetycznych NN w miejscach poszerzenia drogi stosować przepusty dwudzielne o średnicy 110mm i długości podanej w powyższej tabeli.

### 5.5. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6mm<sup>2</sup>.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. Dla muf z wkładami metalowymi przylutowanych do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

### 5.6. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki (np. opaski kablowe OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastręczało trudności. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny 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 widocznymi, trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie trasy kabla.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni;
- zgodności z Dokumentacją Projektową

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. 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 0,5m.

#### 6.2.2. Kable i osprzęt kablowy

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

#### 6.2.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabli;
- grubości podsypki nad i pod kablem;
- odległości folii ochronnej od kabla;
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

#### 6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył

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

#### 6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 megaomów/km linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV;
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

#### 6.2.6. Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego dla kabla wg PN-76/E-90300;
- wartość upływu prądu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania.

### 6.3. Badania po wykonaniu robót

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

## 7. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

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

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową;
- geodezyjną dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły robót zaniechanych;
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) ułożenia linii kablowej NN
- 1 m (metr) zabezpieczenia kabla rurą ochronną stalową,
- 1 m (metr) zabezpieczenia rurami RHDPE przejścia pod drogą
- 1 m (metr) budowy linii kablowej oświetleniowej

## 8.Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00" Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 8.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa ułożenia 1m linii kablowej NN rozdzielczej oraz oświetlenia zewnętrznego obejmuje :

#### 9.1 Ceny jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania linii kablowej NN dla zasilenia szafki oświetleniowej obejmuje:

- prace pomiarowe\*,
- roboty przygotowawcze,
- Zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- oznakowanie robót,
- wykonanie montażu linii kablowej NN,
- zabezpieczenia kabla rurą stalową osłonową
- odszkodowania dla właścicieli gruntów,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania linii kablowej NN dla zasilenia szafki oświetleniowej obejmuje:

- prace pomiarowe\*,
- roboty przygotowawcze,
- Zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie montażu linii kablowej NN,
- zabezpieczenia kabla rurą RHDPE osłonową
- odszkodowania dla właścicieli gruntów,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

**\* Przygotowanie geodezyjnych danych liczbowych potrzebnych do wyznaczenia w terenie położenia poszczególnych elementów projektowych obiektów budowlanych (Podstawowe dane to jest projekt w formie cyfrowej \*dwg lub \*dxf wykonawca otrzyma od inwestora)**

## 10. Przepisy związane

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV;
3. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;
5. PN-80/C-89205 Rury z nieplastowanego polichlorku winylu.
6. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
7. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
9. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
10. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogi. Piasek.
11. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
12. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980r.
13. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.
14. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie Ochrony przeciwpożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dnia 26.11.1990r.
15. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974r w sprawie doboru przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym.
16. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985r.

**D.01.03.03 PRZEBUDOWA TELEKOMUNIKACYJNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych istniejących w sąsiedztwie przebudowywanej drogi krajowej nr 2 w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania.**

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

**1.3. Zakres robót.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia prac związanych z przebudową telekomunikacyjnej sieci napowietrznej i obejmują:

- montaż i ustawienie słupa kablowego (z pomostem i skrzynką kablową i systemem uziemienia);
- montaż i ustawienie słupa telekomunikacyjnego pojedynczego;
- przełożenie istniejących kabli samonośnych na nowe słupy kablowe i regulację zwisów;
- przekładkę przyłączy napowietrznych;
- demontaż słupa kablowego (z istniejącą skrzynką kablową);
- regulację zwisów istniejących telekomunikacyjnych kabli napowietrznych;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- wykonanie testów, prób i pomiarów;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, normami branżowymi i definicjami podanymi w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 1.4.

**1.4.1. Linia telekomunikacyjna naziemna** - linia zbudowana z napowietrznych torów drutowych albo z kabli z przewodami metalowymi lub światłowodami, które są zainstalowane nad powierzchnią ziemi na słupach.

**1.4.2. Osprzęt podstawowy** - osprzęt elementarny, który zostaje wbudowany przy instalowaniu kabli nadziemnych i który może być wykorzystywany w innych dziedzinach techniki, taki jak: śruby, trzpienie, kołki osadcze, ogniwa łącznikowe, sercówki itp.

1.4.3. Podbudowa linii – słupy do zamocowania osprzętu.

1.4.4. Przęsło – odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

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

1.4.6. Kabel samonośny - kabel o torach metalowych lub światłowodowych przystosowany do zawieszania na podbudowie telekomunikacyjnej lub energetycznej.

1.4.7. Kabel samonośny ósemkowy - kabel samonośny z linką nośną we wspólnej powłoce kablowej tworzącej kształt cyfry "8".

1.4.8. Kabel przyłączeniowy - kabel jedno lub kilkuparowy, stosowany do łączenia końcowego łączówki (głowicy) rozdzielczej ze stacją abonencką.

1.4.9. Uchwyt - nosidło utrzymujące kabel dzięki sile tarcia występującej między zaciskiem uchwytu a kablem.

1.4.10. Wieszak - element osprzętu do wahliwego i beznaciągowego zawieszania kabla.

1.4.11. Wieszak płytkowy - wieszak z zaciskiem płytkowym.

1.4.12. Wspornik - element osprzętu sztywno przymocowany do podbudowy, służący do zawieszania wieszaka, uchwytu itp.

- 1.4.13. Osprzęt do montażu uziemień - osprzęt umożliwiający montaż uziemienia linki nośnej kabla nadziemnego.
- 1.4.14. Osprzęt do ochrony mechanicznej - osprzęt chroniący kable, linki i przewody, prowadzone wzdłuż słupów lub ścian, przed oddziaływaniem mechanicznym sił zewnętrznych.
- 1.4.15. Telekomunikacyjna linia kablowa miejscowa – linia składająca się z połączonych wzdłużnie odcinków kabli miejscowych zainstalowanych w kanalizacji kablowej, w ziemi lub nad ziemią, a także w budynkach, zawarta między łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem telefonicznym abonenckim (linia abonencka), bądź między łączówkami przełącznic głównych dwóch central lub centrali i koncentratora, reduktora centrali abonenckiej (linia międzycentralowa).
- 1.4.16. Długość elektryczna – rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem zwisów i zapasów kabla
- 1.4.17. Skrzynka (kablowa) słupowa** - obudowa kołpakowa lub z drzwiczkami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnych urządzeń dopasowujących, przeznaczona do mocowania na słupie linii nadziemnej.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
- 2. Materiały**
- 2.1. Warunki ogólne.** Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.2. Wszelkie materiały pochodzące z rozbiórki należy przekazać do właściwego oddziału TPSA
- 2.2. Kable.** Kable powinny spełniać wymagania ZN-96/TP S.A.-029 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:
- a) trwałość przynajmniej trzydziestoletnia w agresywnym środowisku miejskim i przemysłowym.
  - b) Odporność na zaciąganie dużymi siłami na podbudowę. W związku z tym należy używać do ich budowy kabli samonośnych.
  - c) Do budowy napowietrznych przyłączy telekomunikacyjnych, należy stosować kable typu XzTKMXpwn o przekrojach zgodnych z projektem budowlanym.
- 2.3. Osprzęt** wg ZN-96/TP S.A.-010. Rozróżnia się następujące, podstawowe rodzaje i odmiany osprzętu:
- a) wsporniki
  - b) haki
  - c) uchwyty kotwiące
  - d) wieszaki płytkowe
  - e) wieszaki spiralne
  - f) klamry
  - g) zaciski
  - h) zapinki i wiązadła
  - i) opaski mocujące
  - j) tłumiki drgań
  - k) osprzęt do montażu uziemień
  - l) osłony do ochrony mechanicznej.
- 2.4. Słupy.** Słupy powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-74/3231-24

### 3. Sprzęt.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt do przebudowy linii napowietrznych.

Do wykonania przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych należy stosować:

- żuraw samochodowy,
  - ubijak spalinowy
  - koparkę jednonaczyniową kołową,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport materiałów.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

#### 4.2. Transport materiałów.

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy telekomunikacyjnych linii napowietrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewozu kabli,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

#### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do przebudowy linii, należy uzgodnić z TP S.A. sposób prowadzenia robót i ewentualny ich nadzór ze strony Obszaru Telekomunikacji

#### 5.3. Demontaż linii.

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. Wykopy powstałe po demontażu słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami, co 20cm i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć wartość nie mniejszą niż 0,97 potwierdzoną badaniem laboratoryjnym.

#### 5.4 Montaż słupów

Podbudowę liniową stanowią słupy żelbetowe długości 7 m . Głębokość zakopana słupów wynosi odpowiednio 1,5m . Kolejność robót przy ustawianiu słupa powinna być następująca:

- zmontowanie słupa na stanowisku,
- wykonanie wykopu,
- ustawienie słupa w wykopie,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu warstwami, co 20 cm do uzyskania wskaźnika, co najmniej 0,85,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi,

Podziemna części słupa żelbetowego wraz ze stalowymi elementami łączącymi powinny być po ich zmontowaniu pokryte lakierem asfaltowym wg BN-78/6114-32. Montaż podpory należy wykonać zgodnie z BN-76/8984-09. Po ustawieniu słupa powinna być wykonana jego numeracja zgodnie z BN-63/3235-01. Szablony do znakowania podaje norma BN-73/3238-08.

#### 5.5 Montaż przewodów i kabla

Istniejące przewody i kable przekładane na słup projektowany powinny mieć naciągi zgodne z BN-80/8984-16. Dopuszczalne odchyłki zwisów przewodów od obliczonych lub przyjętych z tablic nie powinny przekraczać  $\pm 3$ cm. Wiązania przewodów do izolatorów należy wykonać wg BN-80/8984-02. Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną ochronną korytkową lub rurą stalową względnie grubościenną termoplastyczną (PCW, PP, PE) do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół powierzchni terenu. Przy słupie powinien być



ułożony zapas kabla w formie zwojów indukcyjnych (3 zwoje kabla o średnicy zwoju około 1,25 m).

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami kablowymi w skrzynkach kablowych wg ZN-96/TP S.A.-033 (szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne: np. 10x2 wg BN-80/3231-25 lub 30x2 wg BN-85/3231-28). Zabezpieczenie kabli wprowadzanych na słupy od wyładowań atmosferycznych i niebezpiecznych oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez zastosowanie zespołów zabezpieczających na wszystkich torach napowietrznych wprowadzonych do skrzynki.

#### **5.6. Uziomy.**

Oprócz uziomów objętych BN-75/8984-03 dopuszcza się również uziomy pionowe:

- wykonane z trzpieni stalowych ocynkowanych w płynnym cynku, zaopatrzone w tak samo ocynkowany zacisk do przyłączania przewodu uziemiającego
- wykonane z trzpieni stalowych miedziowanych elektrolitycznie, zaopatrzonych w zacisk z brązu do przyłączania przewodu uziemiającego. Ponadto zaleca się uziomy pionowe wydłużalne wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone przez ocynkowanie w płynnym cynku lub miedziowanie wg ZN-95/TPSA-037. Zagłębiane części uziomów powinny być zabezpieczone przed uderzeniami młota wgłębiającego.

### **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. Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów**

Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów polega na:

- sprawdzeniu wykonania i ustawienia słupa kablowego na zgodność z BN-76/8984-09 pkt5.2,
- sprawdzeniu numeracji słupa, które polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości oznaczeń na zgodność z pkt.5.7. w/w normy,
- sprawdzeniu głębokości zakopania słupów, które polega na pomiarze wysokości części nadziemnej słupa,
- sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntu.

#### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu osprzętu przewodów i kabla**

Montaż osprzętu powinien być przeprowadzony zgodnie z BN-76/8984-09 pkt.6.3.2.

Sprawdzenie prawidłowości montażu przewodów i kabla polega na zbadaniu sposobu mocowania przewodów i linki nośnej kabla na zgodność z BN-76/8984-09 pkt.6.5. Ponadto należy sprawdzić naciągi przewodów i kabli oraz wysokość ich zawieszenia nad terenem. Pomiary należy wykonać za pomocą łąt mierniczych, taśmy mierniczej lub przyrządów optycznych oraz dynamometru.

#### **6.4. Sprawdzenie prawidłowości demontażu słupów.**

Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów polega na:

- sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntu na podstawie badań laboratoryjnych;
- sprawdzeniu dokumentacji zdawczo – odbiorczej zdemontowanych materiałów.

#### **6.5. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii.**

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i BN-76/8984-17

- pomiar kabli na przerwy i zwarcia między żyłami,
- pomiar rezystancji izolacji żył i osłon ochronnych,

#### **6.6. Uwagi wynikające z kontroli jakości robót.**

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela Telekomunikacji Polskiej S.A

### **7. Przedmiar robót.**

#### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

#### **7.2. Jednostka przedmiarowa.**

Jednostką przedmiarową dla napowietrznej linii telekomunikacyjnej jest kilometr.

**8. Odbiór.**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności.****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

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

**9.2. Cena jednostki przedmiarowej.**

Cena 1 km przebudowy napowietrznej linii telekomunikacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe, wytyczenie miejsc posadowienia słupów,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów linii,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów do właściwej placówki TPSA,
- wykonanie pomiarów elektrycznych przebudowanych odcinków linii,
- przekosowanie abonentów,
- przeprowadzenie prób i uruchomienie przebudowanych linii,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej przebudowanych linii kablowych.

**10. Przepisy i normy związane.**

1. PN/T-01001. Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
2. PN-92/T-90337. Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
3. PN-T-93020:1996. Ochronnik telefoniczny abonencki. Ogólne wymagania i badania (zastępuje BN-72/3216-09).
4. BN-75/8984-03 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
5. BN-73/3238-08. Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
6. BN-76/8984-09. Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
7. BN-72/8984-22. Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
8. BN-74/3231-24- Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
9. BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
10. ZN-96/TPSA-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania i badania.
11. ZN-96/TPSA-037 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
12. USTAWA o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz.U. nr 14, poz. 60).
13. ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 2: Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnej.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)
15. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003r. nr 169 poz. 1650).



**D.01.03.04 PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH.**

**D.01.03.04/a BUDOWA KANALIZACJI I PRZEPUSTÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH.**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych istniejących w sąsiedztwie przebudowywanej drogi krajowej nr 2 w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

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 technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy budowie kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i wszelkiego rodzaju przepustów kablowych zaprojektowanych dla przebudowy ziemnych i kanałowych kabli miedzianych oraz światłowodowych..

Prace przy budowie (przebudowie) kanalizacji i przepustów kablowych obejmują:

- wytyczenie trasy;
- wykonanie wszelkich specyficznych robót ziemnych;
- ułożenie (zaciągnięcie) rur i osłon kablowych wraz z ich montażem;
- montaż lub budowę studni kablowych;
- uszczelnienie otworów kanalizacji lub przepustów kablowych;
- regulację wysokości pokryw w studniach kablowych;
- montaż zabezpieczeń przed ingerencją osób niepowołanych w studniach kablowych;
- montaż i demontaż urządzeń służących do wykonywania przepustów;
- demontaż kolidujących z projektowanym układem drogi przepustów i kanalizacji;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- wykonanie testów i pomiarów odbiorczych;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.1.4.

- 1.4.1. Kanalizacja kablowa – zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.2. Ciąg kanalizacji- rury ułożone w wykopie pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.3. Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.4. Kanalizacja wtórna - zespół rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- 1.4.5. Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.6. Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.
- 1.4.7. Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż do 25 % odległości podstawowej.

- 1.4.8. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.9. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.4.10. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.11. Studnia kablowa szafkowa - studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.
- 1.4.12. Odgałęźnik rurowy – odcinek rury z tworzywa sztucznego z wmontowanym odcinkiem odgałęźnym rury z tego samego tworzywa, używany w celu uzyskania punktu odgałęźnego kanalizacji rozdzielczej bez potrzeby budowy studni.
- 1.4.13. Tunel kablowy - tunel przeznaczony lub przystosowany do układania w nim kabli, umożliwiający poruszanie się obsługi w jego wnętrzu.
- 1.4.14. Przepust kablowy sterowany- przepust wykonany metodą bez odkrywkową przy pomocy urządzenia płucząco- wierzącego.
- 1.4.15. Doprowadzenia kanalizacji kablowej - krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie kablowe stacyjne z komorami kablowymi albo też studnie rozdzielcze z budynkami lub ze studniami przy słupach kablowych.
- 1.4.16. Rura kanalizacji kablowej pierwotnej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
- 1.4.17. Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.4.18. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- 1.4.19. Rura przepustowa(osłona kablowa) - rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- 1.4.20. Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) - rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.21. Rura dwudzielna (osłona dwudzielna) - rura z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, o konstrukcji umożliwiającej łatwe rozdzielenie rury wzdłuż płaszczyzny przechodzącej przez jej oś wzdłużną i ponowne połączenie obu części, montowana jako osłona rurowa na istniejących kablach.
- 1.4.22. Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.23. Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- 1.4.24. Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopany kablem telekomunikacyjnym.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. Materiały.

2.1. **Warunki ogólne stosowania materiałów.** Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.2.

2.2. **Piasek.** Piasek do wykonania podsypki dla budowy kanalizacji teletechnicznej i przepustów i ich zasypania pierwszą warstwą powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.3. **Studnie kablowe.** Studnie kablowe powinny spełniać następujące wymagania:

a) Zgodność z ZN-96/TPSA-023.

b) Generalną zasadą jest budowanie albo dużych studni, zapewniających warunki zarówno do ułożenia kabli i ich złączy, jak i do wygodnego wykonywania prac monterskich, albo małych, tanich studni zapewniających bezpieczne ułożenie kabli i złączy przy założeniu wykonywania prac monterskich (złączy kabli cienkich i giętkich) na zewnątrz studni. Studnie duże wykonuje się jako betonowe (prefabrykowane, wylewane, a także zbrojone), studnie małe - jako betonowe prefabrykowane lub z tworzyw sztucznych.

c) W pokrywach studzien kablowych kanalizacji pierwotnej magistralnej i rozdzielczej należy umieszczać wietrzniki rozmieszczone wg postanowień normy ZN-96/TPSA-012.

d) Na okres zimowy wszystkie studnie kablowe stacyjne wyposażać w wentylację grawitacyjną wykonaną w postaci kominka o wysokości minimum 1,2 m jako ochronę przed penetracją gazu w okresie zimy.

e) W pokrywach studzien kablowych kanalizacji specjalnej należy umieszczać wietrzniki w każdej studni na terenie stacji elektroenergetycznej, natomiast poza terenem stacji wg zasad normy ZN-96/TPSA-012.

f) Lokalizacja każdej studni powinna być oznaczona za pomocą tablicy orientacyjnej do oznaczania studni kablowych. Od zasady tej można odstąpić w wypadku braku stałych obiektów w sąsiedztwie studni.

g) Czyszczenie studni kablowych należy wykonywać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji.

h) Studnie powinny posiadać zabezpieczenie przed ingerencją osób nieuprawnionych w postaci zamka z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnika otwierania studni, przystosowanych do eksploatacji w systemie określonym w Zasadach zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych (Zarządzenie nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A.)

2.4. **Rury kanalizacyjne.** Rury kanalizacyjne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) wg ZN-96/TPSA-014,

- rury polipropylenowe (PP) wg ZN-96/TPSA-015,

- rury karbowane dwuwarstwowe wg ZN-96/TPSA-016,

- rury polietylenowe (PE) wg ZN-96/TPSA-017,

- rury specjalne wg ZN-96/TPSA-018,

- rury trudnopalne wg ZN-96/TPSA-019.

Głównymi kryteriami wyboru rur kanalizacyjnych są:

a) duża trwałość - co najmniej 30 lat,

b) duża wytrzymałość na zgniatanie i udary,

c) mały współczynnik tarcia kabla o rurę podczas zaciągania.

2.5. **Złączki rur kanalizacji kablowej.** Złączki powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-020. Dopuszcza się stosowanie rury z kielichami wyposażonymi w uszczelkę gumową.

2.6. **Taśmy ostrzegawcze.** Taśmy powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-025.

### 3. Sprzęt

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

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

### **3.2. Sprzęt do budowy kanalizacji i przepustów.**

Do budowy kanalizacji, rurociągów i przepustów kablowych należy stosować:

- ubijaka spalinowego,
- koparki jednoznaczyniowej kołowej,
- żurawia samochodowego,
- urządzenia do wykonywania przecisków  
lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

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

### **4.2. Transport materiałów.**

Wykonawca przystępujący do przebudowy urządzeń teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) Samochodu skrzyniowego,
- b) Samochodu samowyładowczego,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.5.

Budowę kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i przepustów, należy wykonywać przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót drogowych.

### **5.2. Roboty ziemne.**

#### **5.2.1. Zabezpieczenie terenu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami, zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w biało-czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu. Rowy o szerokości do 80cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną ilość przejść (kładek) z jednej strony na drugą. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego i wyposażone w poręczę o wysokości 1,1m oraz w krawężniki (wys. 15cm) i poprzeczkę na wysokości 60cm.

#### **5.2.2. Rozbiórka nawierzchni**

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kanalizacji roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni.

Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia.

Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych.

#### **5.2.3. Odslonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami**

Należy odkryć miejsca, gdzie budowane odcinki kanalizacji będą krzyżowały się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego w celu uniknięcia przypadkowego ich uszkodzenia w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń nie wykazanych w dokumentacji.

#### **5.2.4. Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie**

Skrzyżowania kanalizacji teletechnicznej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. W przypadku napotkania w wykopach nieprzewidzianych urządzeń podziemnych należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować ich zabezpieczenie w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie.

### 5.2.5. Kanalizacja pierwotna

Kanalizacja pierwotna powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Zgodność z ZN-96/TPSA-012.
  - b) Stosowanie rur z tworzyw sztucznych.
  - c) Stosowanie rur prostych z dopuszczeniem stosowania w uzasadnionych wypadkach rur dwudzielných oraz rur giętkich dla kanalizacji rozdzielczej.
  - d) Dopuszczenie stosowania bloków betonowych do remontów kanalizacji betonowej.
  - e) Stosowanie kanalizacji wtórnej dla kabli światłowodowych, telewizji kablowej itp.
  - f) Stosowanie łuków rur (prefabrykowanych rur łukowych) zamiast studni na łagodnych zakrętach kanalizacji z rur prostych, przy zapewnieniu możliwości prawidłowego zaciągania kabli (zalecenie).
  - g) Stosowanie odgałęzień rur (prefabrykowanych odgałęźników rurowych) przy wejściach do budynków zamiast studni odgałęźnych przybudynkowych (zalecenie).
  - h) Usytuowanie trasy kanalizacji pierwotnej wg zatwierdzonej dokumentacji formalno - prawnej, sporządzonej na aktualnych mapach (podkładach geodezyjnych). Przy ustalaniu trasy kanalizacji pierwotnej należy się kierować wytycznymi podanymi w ZN-96/TPSA-012.
  - i) Długość przelotów między studniami nie przekraczająca 120 m.
  - j) Przebieg prostoliniowy kanalizacji magistralnej na odcinkach między sąsiednimi studniami. W uzasadnionych technicznie wypadkach rury kanalizacji rozdzielczej mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego wg zasad określonych w ZN-96/TPSA-012.
  - k) Głębokość ułożenia taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:
    - dla kanalizacji magistralnej 0,7 m
    - dla kanalizacji rozdzielczej 2 - otworowej 0,6 m
    - dla kanalizacji rozdzielczej 1 - otworowej 0,5 m
- Przy przejściach pod jezdniami, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z torami tramwajowymi i kolejowymi oraz w sytuacjach technicznych wykluczających możliwość spełnienia powyższych warunków należy kierować się wytycznymi podanymi w normie ZN-96/TPSA-012.
- m) Spadek kanalizacji magistralnej w granicach 0,1\*0,3 % w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym - spadek wynikający z naturalnego ukształtowania terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Przy wprowadzaniu do komór kablowych i budynków powinny być zachowane zasady podane w normie ZN-96/TPSA-012.
  - n) Układanie ciągów kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012. Nową kanalizację należy układać wyłącznie z rur. Bloki betonowe można stosować jedynie do naprawy istniejącej kanalizacji wykonanej z bloków.
  - o) Wprowadzanie kanalizacji pierwotnej do studni oraz budynków wg ZN-96/TPSA-012. Do budynku stanowiącego obiekt telekomunikacyjny kanalizację należy wprowadzać za pośrednictwem studni kablowej stacyjnej. Między studnią stacyjną a komorą kablową należy stosować zasadę układania jednego kabla w jednym otworze. Przy cienkich kablach o żyłach miedzianych oraz kablach światłowodowych należy stosować kanalizację wtórną. Otwory puste, kanalizacja wtórna oraz otwory z kablami powinny być uszczelnione uszczelkami wg ZN-96/TPSA-021 zarówno w studni stacyjnej, jak i w komorze kablowej.
  - p) Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012. Zasypywanie kanalizacji winno odbywać się warstwami. Wykop po zasypaniu powinien posiadać współczynnik zagęszczenia nie mniejszy niż 0,97 potwierdzony badaniem laboratoryjnym. Nad przepustami wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypiania, ułożona taśma ostrzegawcza.



### 5.2.6. Kanalizacja wtórna.

Kanalizacja wtórna powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Zgodność z ZN-96/TPSA-013.
- b) Stosowanie rur RHDPE z warstwą poślizgową odpowiadających wymaganiom ZN-96/TPSA-017, o średnicach 32 i 40 mm. Dopuszcza się stosowanie rur RHDPE rowkowanych oraz rur z preinstalowaną linką ciągową lub kablem.
- c) Kanalizację wtórną wykonuje się wtedy, gdy w kanalizacji pierwotnej ma być przeprowadzony przynajmniej jeden kabel światłowodowy lub inny kabel w osobnym otworze.
- d) Przebieg - określony trasą kanalizacji pierwotnej, z tym że należy dążyć do zachowania jednakowych miejsc wprowadzenia kanalizacji wtórnej do studni kablowych (z położonych odpowiednio naprzeciw siebie otworów kanalizacji pierwotnej). Przy zmianie kierunku przebiegu kanalizacji wtórnej w studni należy dążyć, aby kanalizacja wtórna wchodziła do otworów kanalizacji pierwotnej odpowiadających sobie, nie krzyżując się w studni (zachowując tę samą stronę przebiegu w studni). Szczegóły w tym zakresie podane są w ZN-96/TPSA-013.
- e) Zaciąganie do jednego otworu kanalizacji pierwotnej od 1 do 4 rur kanalizacji wtórnej w zależności od potrzeb i możliwości technicznych. Przy zajmowaniu całego otworu kanalizacji pierwotnej na kanalizację wtórną należy wciągać od razu zestaw 3 - 4 rur kanalizacji wtórnej, nawet gdyby z aktualnych potrzeb eksploatacyjnych wynikała konieczność zaciągania tylko jednej rury. Zaciąganie ciągów kanalizacji wtórnej - wg ZN-96/TPSA-013.
- f) Kanalizację wtórną dzieli się na odcinki zaciągowe, których długość powinna być dostosowana do technologii zaciągania kabli.
- g) Do usytuowania rur kanalizacji wtórnej należy, w miarę możliwości, wybierać wolne otwory kanalizacji pierwotnej leżące w skrajnych pionach profilu kanalizacji, zwracając zarazem uwagę na jednakowe usytuowanie w profilu kanalizacji na sąsiednich odcinkach przelotowych. Dopuszcza się wykorzystanie dla kanalizacji wtórnej otworów kanalizacji pierwotnej częściowo zajętych przez kable z żyłami metalowymi, jeśli zmieści się w tych otworach wymagana liczba rur kanalizacji wtórnej.
- h) Wprowadzanie do studni kablowych i układanie w nich rur kanalizacji wtórnej należy wykonywać zgodnie z ZN-96/TPSA-013.
- i) Przy wprowadzaniu do obiektów telekomunikacyjnych kanalizacja wtórna powinna się kończyć (wraz z rurociągiem kablowym) w studni stacyjnej. Kanalizacja wtórna stosowana wewnątrz budynku do prowadzenia kabli światłowodowych o powłoce palnej powinna być wykonana z rur trudnopalnych z materiałów bezhalogenowych. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie należy stosować wg wymagań podanych w normach ZN-96/TPSA-013 i ZN-96/TPSA-002.

### 5.2.7. Kanalizacja zbliżeń i skrzyżowań

Kanalizacja zbliżeń i skrzyżowań powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego i obiektami terenowymi - zgodność z ZN-96/TPSA-004.
- b) Kanalizacja kablowa zbliżająca się do innych obiektów lub krzyżująca się z nimi wymaga wzmocnienia przez:
  - stosowanie rur o pogrubionych ściankach,
  - stosowanie dodatkowych rur osłonowych o większych średnicach, np. 125 mm, z polietylenu lub rur stalowych o średnicy nie mniejszej od 108 mm (rury stalowe należy stosować tylko przy braku możliwości zastosowania rur HDPE),
- c) Skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami publicznymi powinny być wykonane pod kątem prostym z dopuszczalnym odchyleniem 15°, z uwzględnieniem wymagań norm ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013. Skrzyżowanie z drogą gruntową może być wykonane pod

dowolnym kątem, z tym że w miarę możliwości należy dążyć do zachowania kąta prostego z dopuszczalnym odchyleniem 15°.

d) Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji z torami kolejowymi powinny być wykonane zgodnie z normami ZN-96/TPSA-004, BN-76/8984-16 oraz z warunkami określonymi w normach ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013.

e) Dopuszczalne zbliżenie kanalizacji do toru tramwajowego lub kolejowego wynosi 2 m, mierzone od najbliższej szyny do skraju kanalizacji kablowej.

f) Dopuszcza się układanie kanalizacji (rurociągu kablowego) w międzytorzu linii kolejowych pod warunkiem, że odległość od górnej powierzchni kanalizacji do nawierzchni nie będzie mniejsza od 0,8 m (dla rurociągu kablowego - 1,0 m).

g) Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja powinna w zasadzie znajdować się nad nimi. Dopuszcza się odstępstwo od tej zasady w wyjątkowych wypadkach, np. gdy przykrycie kanalizacji byłoby mniejsze od wymaganego, a przebudowa innych urządzeń, z którymi występuje skrzyżowanie, okazała się zbyt kosztowna bądź niemożliwa. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie należy stosować wg ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013.

h) Odległości od innych urządzeń odpowiadające warunkom określonym :

- dla kanalizacji pierwotnej w normie ZN-96/TPSA-012,

- dla rurociągów kablowych w normie ZN-96/TPSA-013

oraz warunkom podanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864).

#### **5.2.8. Układanie i łączenie osłon.**

Oslony należy łączyć naprzemiennie. Końce wszystkich osłon przed ichłączeniem powinny być oczyszczone, a połączone osłony powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi osłonami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu, należy układać osłony warstwami na przekładkach dystansowych, zasypując je piaskiem lub przesianą ziemią. Ziemia powinna być wyrównywana i lekko ubijana dla wypełnienia szczelin między rurami. Ostatnią warstwę osłon należy zasypać piaskiem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 25 cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią ubijając ją warstwami, co 20 cm do uzyskania współczynnika zagęszczenia gruntu min 0,97. Nad przepustami wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypiania, ułożona taśma ostrzegawcza.

#### **5.2.9. Wprowadzanie przepustów do studni.**

Powierzchnie końców osłon PE na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości około 0,5 m, pokryte klejem agresywnym i obsypane cementem z piaskiem. Tak przygotowane osłony mogą być wbudowane po upływie 2 godzin. Osłony w warstwach powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni.

#### **5.2.10. Skrzyżowanie przepustów z drogami.**

Na skrzyżowaniach z drogami przepusty powinny być układane prostopadle do osi jezdni z dopuszczalną tolerancją 15°. Przy wykonywaniu skrzyżowania metodą odkrywkową należy początkowo wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni, tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć po zasypaniu wykopu i doprowadzeniu jej do stanu pierwotnego. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy migającymi lampami ostrzegawczymi. Projekt techniczny związany z niniejszą specyfikacją techniczną przewiduje wykonanie przepustów telekomunikacyjnych pod wszystkimi drogami utwardzonymi metodą przecisku lub przewiertu sterowanego. Przepusty z rur PCW powinny być wykonywane przy temperaturach od 0°C do 30°C, natomiast z prostych odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od -10°C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. Nad przepustami

wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypiania, ułożona taśma ostrzegawcza.

### **5.3. Montaż studni kablowych i regulacja wysokościowa pokryw.**

Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rurowych. Mogą być wykonane z elementów prefabrykowanych, wylwane z mieszanki betonowej lub wymurowane z bloczków betonowych. Kształty i wymiary nietypowych (specjalnych) studni kablowych powinny być zgodne z określonymi w projekcie technicznym uzgodnionym z operatorem. Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu, chodnika lub pobocza drogi. Ramę na wlocie studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą. Studnia kablowa powinna zostać zabezpieczona przed ingerencją osób nieupoważnionych poprzez zamontowanie włazów zamykanych na klucz. Istniejące studnie kablowe, wymagające z racji zmiany poziomu otaczającego je terenu, chodnika bądź pobocza drogi regulacji wysokościowej pokryw, podwyższać powinno się poprzez wymurowanie opaski z bloczków betonowych o odpowiedniej wysokości.

### **4.1. Rurociągi kablowe.**

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego będzie każdorazowo podejmowana przez inwestora. Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów, a w szczególności:

- na terenach upraw rolniczych,
- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- na terenach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi i szkód górniczych,
- w kanałach i tunelach,
- na mostach i wiaduktach.

Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie jej eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rurociągów w ziemi na właściwej głębokości,
- układanie nad rurociągami taśmy ostrzegawczej,
- stosowanie dodatkowych rur osłonowych przepustowych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań

- innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli światłowodowych z rurociągów,
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż,
- umieszczanie w rurociągu tylko po jednym kablu w każdym ciągu rurowym.

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Tę rozróżnialność powinno zapewniać się przez:

- stosowanie rur z odpowiednimi napisami na zewnętrznej powierzchni,
- stosowanie rur z barwnymi wyróżnikami, jednakowymi dla poszczególnych ciągów na całej trasie rurociągu,
- zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu,
- bez zamian i krzyżowań rur.

Roboty związane z budową rurociągu, powinny odpowiadać ustaleniom normy ZN-96/TPSA-013

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

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

### **6.2 Sprawdzanie materiałów.**

Sprawdzanie materiałów użytych do budowy kanalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

### 6.3. Sprawdzenie tras kanalizacji i przepustów.

Sprawdzenie tras należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż zabezpieczonych linii telekomunikacyjnych i w rejonach studni kablowych, oraz wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu wykonane przez wyspecjalizowane laboratorium.

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostoliniowość przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z drogami,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.
- sprawdzenie drożności kanalizacji wykonane za pomocą przyrządu kalibrującego o długości 2m.
- sprawdzenie szczelności rurociągu kablowego.

### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania przepustów.

W czasie wykonania przepustów sprawdzeniu podlegają:

- a) Wykopy pod osłony – ich wymiary,
- b) Głębokość ułożenia osłon,
- c) Prostoliniowość przebiegu,
- d) Sposób zestawienia i łączenia osłon,
- e) Wykonanie skrzyżowania z drogami,
- f) Wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.
- g) Sprawdzenie drożności rur rezerwowych wykonane za pomocą przyrządu kalibrującego.
- h) Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### 6.5. Sprawozdanie prawidłowości wykonania studni kablowych.

Studnie prefabrykowane powinny posiadać atest stwierdzający wykonanie zgodne z PN-88/B-06250.

Po wbudowaniu ich w ciągi kanalizacyjne sprawdzeniu podlega:

- a) Lokalizacja,
- b) Prawidłowość montażu i ustawienia,
- c) Wysokość osadzenia ram.

Pomiar należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### 6.6. Sprawdzenie wprowadzeń rur do studni kablowych.

Sprawdzenie polega na:

- a) Pomiarze głębokości ułożenia rur wprowadzonych do studni kablowej,
- b) Sprawdzeniu liczby otworów ciągów kanalizacyjnych,
- c) Uszczelnienia otworów w studni kablowej.

### 6.7. Dokumentacja powykonawcza.

Kanalizacja kablowa (pierwotna, zbliżeń i skrzyżowań, ) powinna mieć dokumentację powykonawczą (inventaryzacyjną).

Kanalizacja wtórna powinna być uwzględniana w dokumentacji paszportyzacyjnej linii kablowej. Rurociąg kablowy należy uwzględniać w dokumentacji powykonawczej linii kablowej sporządzonej stosownie do normy ZN-96/TPSA-002.

Dokumentacja powykonawcza kanalizacji kablowej powinna być sporządzona przez wykonawcę lub służby geodezyjne na aktualnej mapie geodezyjnej, użytej do zatwierdzenia dokumentacji formalno-prawnej. Dokumentację powykonawczą należy

sporządzać bezpośrednio po zakończeniu budowy kanalizacji, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.

## **7. Przedmiar robót.**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.**

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

### **7.2. Jednostka przedmiarowa.**

Jednostką przedmiarową dla przebudowy odnośnych urządzeń telekomunikacyjnych jest:

- 1km

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## **9.Podstawa płatności.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

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

### **9.2. Cena jednostki przedmiarowej.**

Cena 1 km przebudowy sieci telekomunikacyjnej obejmuje:

- a) Wytyczenie i prace pomiarowe,\*
- b) Roboty przygotowawcze,
- c) Oznakowanie robót,
- d) Zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- e) Przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów przebudowywanych elementów linii telekomunikacyjnych
- f) Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- g) Wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- h) Przekazanie właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu, materiałów uzyskanych z rozbiórki.

**\* Przygotowanie geodezyjnych danych liczbowych potrzebnych do wyznaczenia w terenie położenia poszczególnych elementów projektowych obiektów budowlanych (Podstawowe dane to jest projekt w formie cyfrowej \*dwg lub \*dxf wykonawca otrzyma od inwestora)**

## **10. Zestawienie robót.**

Ilość robót przy przebudowie urządzeń telekomunikacyjnych w rejonie modernizacji drogi krajowej nr 2 na odcinku obwodnicy Białej Podlaskiej (od km 630+519 do km 641+489), w zakresie budowy przepustów kablowych i kanalizacji teletechnicznej, podano w przedmiarze robót.

## **11. Przepisy i normy.**

1. PN/T-01001.Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
2. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-69/M-80026. Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
4. PN-79/H-74244. Rury stalowe ze szwem przewodowe.
5. PN-80/C-89205. Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
6. PN-88/B-06250.Beton zwykły.
7. PN-91/M-34501.Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
8. BN-73/3233-02. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

9. BN-73/3233-03. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
10. BN-74/3233-19. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
11. BN-76/3238-12. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
12. BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
13. ZN-96/TPSA-002. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania.
14. ZN-96/TPSA-004. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi obiektami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
15. ZN-96/TPS.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
16. ZN-96/TPSA-012. Telekomunikacyjne linie kablowe. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
17. ZN-96/TPSA-013 : Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe.. Wymagania i badania.
18. ZN-96/TPSA-014. Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
19. ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe(PP) . Wymagania i badania.
20. ZN-96/TPSA-016. Rury karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
21. ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego(RHDPE).Wymagania i badania.
22. ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.. Wymagania i badania.
23. ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
24. ZN-96/TPSA-020. Złączki rur. Wymagania i badania.
25. ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
26. ZN-96/TPSA-022. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
27. ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
28. ZN-96/TPSA-024. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
29. ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
30. ZN-96/TPSA-026. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
31. ZN-96/TPSA-041. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
32. USTAWA o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz.U. nr 14, poz. 60).
33. ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 2: Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnej.
34. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)
35. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003r. nr 169 poz. 1650).
36. ZARZĄDZENIE nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik 1 pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".



**D.01.03.04 PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH.**  
**D.01.03.04/b PRZEBUDOWA TELEKOMUNIKACYJNYCH LINII KABLOWYCH**  
**MIEJSCOWYCH – MIEDZIANYCH.**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych istniejących w sąsiedztwie przebudowywanej drogi krajowej nr 2 w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

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

**1.3. Rodzaje prac objętych specyfikacją.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia prac przy przebudowie kabli miedzianych ziemnych i kanałowych, będących częściami linii telekomunikacyjnych.

Przebudowa obejmuje

- wytyczenie trasy (dla kabli ziemnych);
- wykonanie robót ziemnych zgodnie z dokumentacją techniczną;
- układkę kabli ziemnych;
- zaciągnięcie do kanalizacji lub przepustów kabli kanałowych i odcinków kabli ziemnych;
- montaż kabli ziemnych i kanałowych;
- przekosowanie abonentów;
- wykonanie testów i pomiarów;
- demontaż kolidujących fragmentów linii telekomunikacyjnych;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.4.

- 1.4.1. Przyłącze abonenckie - część toru abonenckiego zawarta pomiędzy zakończeniem linii rozdzielczej a gniazdkiem abonenckim.
- 1.4.2. Sieć przyłączeniowa (instalacyjna) - sieć przyłączy abonenckich.
- 1.4.3. Łącze abonenckie (linia abonencka) - łącze pomiędzy gniazdkiem abonenckim a przełącznicą centrum telekomunikacyjnego.
- 1.4.4. Łącze abonenckie naturalne - łącze abonenckie w paśmie naturalnym.
- 1.4.5. Łącze abonenckie multipleksowe - łącze abonenckie w systemie multipleksowym.
- 1.4.6. Sieć dostępową - sieć łączy abonenckich.
- 1.4.7. Linia dostępową - linia pomiędzy puszką (skrzynką) kablową abonencką a przełącznicą centrum telekomunikacyjnego.
- 1.4.8. Linia magistralna - część linii dostępowej zawarta pomiędzy szafką kablową a centrum telekomunikacyjnym.
- 1.4.9. Linia rozdzielcza - część linii dostępowej zawarta pomiędzy puszką (skrzynką) abonencką a szafką kablową.
- 1.4.10. Sieć magistralna - sieć linii magistralnych.
- 1.4.11. Sieć rozdzielcza - sieć linii rozdzielczych.
- 1.4.12. Linia kablowa miejscowa - linia składająca się z połączonych wzdłużnie odcinków kabli miejscowych zainstalowanych w kanalizacji kablowej, w ziemi lub nad ziemią, a także w budynkach, zawarta między łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem telefonicznym abonenckim (linia abonencka), bądź między łączówkami przełącznic



- głównych dwóch central lub centrali i koncentratora, reduktora centrali abonenckiej (linia międzycentralowa).
- 1.4.13. Sieć kablowa miejscowa - układ pewnej liczby linii kablowych miejscowych.
- 1.4.14. Telekomunikacyjny kabel miejscowy - kabel o budowie i właściwościach określonych w normie ZN-96/TP S.A.-029, przeznaczony do budowy linii kablowej miejscowej w terenie, zakończenia tej linii w budynkach (kabel zakończeniowy), do przyłączenia urządzeń stacyjnych (kabel stacyjny) i wykonania instalacji abonenckich (kabel instalacyjny).
- 1.4.15. Taśma ostrzegawcza - taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY, układana nad kablem w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.16. Słupek oznaczeniowy - słupek betonowy ustawiony wzdłuż trasy kabla ziemnego lub rurociągu kablowego w celu zlokalizowania jego trasy.
- 1.4.17. Obudowa zakończenia kablowego - szafka, skrzynka, puszka, słupek, mieszczące w sobie zakończenia (łączówki, głowice) kablowe.
- 1.4.18. Zespół łączówkowy (blok) - określona liczba łączówek wyposażonych we wspólne urządzenia wsporcze i ewentualnie dodatkowe, tworzące jednostkę montażową i funkcjonalną o pojemności użytkowej (liczbie par) stanowiącej wielokrotność pojemności łączówki.
- 1.4.19. Przełącznica główna (PG) - przełącznica telekomunikacyjna, na której znajdują się zakończenia wszystkich torów przewodowych doprowadzonych do centrali miejscowej lub do innego zespołu urządzeń telekomunikacyjnych, i która jest głównym miejscem połączeń i przełączeń między kablami liniowymi i stacyjnymi.
- 1.4.20. Odgromnik - element zabezpieczający przed przepięciami.
- 1.4.21. Bezpiecznik - element zabezpieczający przed przetężeniami.
- 1.4.22. Ochronnik - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemiającymi), stanowiące zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed szkodliwymi (niebezpiecznymi, zakłócającymi) przebiegami elektrycznymi (przepięciami, przetężeniami i zakłóceniami radiowymi), zawierające odgromniki, bezpieczniki, warystory itp.
- 1.4.23. Ochronnik przepięciowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przepięciami.
- 1.4.24. Ochronnik przetężeniowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przetężeniami.
- 1.4.25. Ochronnik przepięciowo-przetężeniowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami.
- 1.4.26. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii lub jej odcinka mierzona wzdłuż i równoległe do ułożonego kabla, bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.27. Długość elektryczna linii kablowej lub jej odcinka - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania, zapasów i długości włączonych zespołów wydłużających (w liniach pupinizowanych).
- 1.4.28. Rezystancja toru (rezystancja pętli) - rezystancja jednostkowa toru, wyrażona w omach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z odcinków linii o różnych torach rezystancję toru oblicza się jako sumę arytmetyczną rezystancji poszczególnych odcinków linii.
- 1.4.29. Tłumienność (falowa lub głośności) toru - jednostkowa tłumienność (falowa lub głośności) toru, wyrażona w decybelach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z kabli o różnych torach tłumienności toru oblicza się jako sumę arytmetyczną

tłumienności poszczególnych odcinków linii, bez uwzględniania dodatkowej niewielkiej tłumienności wynikającej z niedopasowania falowego poszczególnych odcinków linii (zasada addytywności).

**Tłumienność odniesienia głośności (tłumienność głośności)** - wielkość wyrażona w decybelach, charakteryzująca tłumienność dźwięków mowy przesyłanych przez badany czwórnik (np. aparat telefoniczny w kierunku nadawczym lub odbiorczym, tor, cały łańcuch telefoniczny). Tłumienność głośności  $L$  określa się jako różnicę:

$$L = \bar{L} - L_0$$

gdzie:

$\bar{L}$  - średnia ważona tłumienności skrośnych badanego czwornika w określonym paśmie częstotliwości,

$L_0$  - ustalona przez CCITT, wyrażona w decybelach, wartość charakteryzująca wzorzec telefonometryczny, inny dla każdego z wymienionych rodzajów czworników.

1.4.30. Tłumienność głośności jest wyznaczana metodą określoną w zleceniu P.79 CCITT (Księga Niebieska, tom V, Genewa 1989 r.). Do celów projektowania i eksploatacji jako tłumienność głośności przyjmuje się tłumienność falową toru dla częstotliwości 1020 Hz.

Tłumienność wynikowa łącza - wielkość wyznaczona na podstawie różnicy dwóch poziomów sygnału sinusoidalnego o określonej częstotliwości, a mianowicie poziomu wytwarzanego przez generator normalny obciążony miernikiem poziomu o rezystancji 600 Om oraz poziomu występującego na końcu łącza obciążonego tym miernikiem przy zasilaniu początku łącza generatorem normalnym bez jego przeregulowania (wyrażona w decybelach).

Warunki znamionowe tłumienności głośności - określone wg obowiązujących zaleceń CCITT G.111 i G.121 (Księga Niebieska, Genewa 1989 r.). Dotyczą one pasma telefonicznego naturalnego, tj. pasma 300-3400 Hz.

1.4.31. **Pasmo telefoniczne** - pasmo częstotliwości kanału telefonicznego naturalnego zawarte w zakresie od 300 do 3400 Hz.

1.4.32. **Szumy** - skażenia sygnału powodowane oddziaływaniem na drogę sygnału źródeł energii innych niż źródło wiadomości oddziałujące na aparat przetwórczy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.5.

### 2. Materiały.

2.1. **Warunki ogólne stosowania materiałów**, ich pozyskania i składowania podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.2.

2.2. **Kable**, powinny spełniać wymagania ZN-96/TP S.A.-029 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

a) trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku ziemnym miejskim i przemysłowym,

b) odporność na zaciąganie dużymi siłami do kanalizacji o dużej chropowatości.

Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczone na plac budowy na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość, ciężar oraz producent.

**2.3. Łączniki żył kablowych,** Łączniki te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-030 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) trwałość co najmniej 30-letnia przy zamknięciu zmontowanego złącza szczelną lub powietrzną osłoną łączową bądź obudową zakończenia kabla, przy możliwości stykania się z agresywną wilgocią środowiska miejskiego i przemysłowego,
- b) łatwość montażu typowymi narzędziami, przy ograniczeniu do minimum możliwości popełnienia błędu montażowego,
- c) możliwość łatwej identyfikacji pęczków i par kablowych, wykonania prób i pomiarów, wielokrotnego łączenia i rozłączania łącznika oraz bezprzerwowej wymiany uszkodzonego odcinka kabla.
- d) kable o liczbie par 100 i więcej powinny być łączone wyłącznie łącznikami modułowymi.

**2.4. Osłony złączowe,** powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-31. Powinny charakteryzować się następującymi cechami ogólnymi:

- a) Trwałość, co najmniej trzydziestoletnia w agresywnym środowisku ziemnym, miejskim i przemysłowym, oraz na otwartej przestrzeni w zakresie temperatur od -40 do +70 stopni Celsjusza,
- b) łatwy montaż w trudnych warunkach zatłoczonych studni, w temperaturach poniżej zera, przy dużej wilgotności i zanieczyszczeniu otoczenia, w tym zanieczyszczeniu żelazem kablowym,
- c) odporność na zginięcie i przemieszczanie złączy w studni znacznymi siłami. Należy stosować wyłącznie określone w normie ZN-96/TP S.A.-031 osłony złączowe termokurczliwe wzmocnione (II generacji). W komorach kablowych dopuszcza się stosowanie osłon mechanicznych łatwo rozbieralnych.

**2.5. Łączówki (głowice) kablowe.** Powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-032. W obudowach zakończeń kablowych należy stosować łączówki wypełnione, zarówno od strony liniowej, jak i krosowej.

**2.6. Obudowy zakończeń kablowych,** (szafki, skrzynki, słupki, puszk) powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-033. Wszystkie obudowy powinny być przystosowane do zainstalowania zamka przemysłowego, oraz czujnika otwarcia.

**2.7. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki).** Urządzenia te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-036.

**2.8. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych.** Systemy te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A.-037.

**2.9. Taśmy ostrzegawcze.** Taśmy powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-025. Dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego polichlorku winylu, koloru pomarańczowego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm i napisem: „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY „

### 3. Sprzęt

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

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

**3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych.**

Do wykonania przebudowy i budowy telekomunikacyjnych linii kablowych należy stosować:

- ubijaka spalinowego,
  - wciągarkę mechaniczną do kabli,
  - koparki jednoznaczyniowej kołowej,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport.

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00.”Wymagania ogólne”, pkt.4.

#### 4.2. Transport materiałów.

Wykonawca przystępujący do przebudowy urządzeń teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) Samochodu skrzyniowego,
- b) Samochodu samowyładowczego,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

#### 5. Wykonanie robót.

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.5.

Budowę kanalizacji teletechnicznej należy wykonywać przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót drogowych.

##### 5.2. Roboty ziemne.

###### 5.2.1. Układanie kabli w ziemi.

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą sprzętu. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli oraz nie uszkodzenie innych urządzeń podziemnych, do których układane kable się zbliżają lub się z nimi krzyżują. Kable w ziemi powinny być układane bez naprężeń z falowaniem 0,3% ich długości. Przy zmianie kierunku trasy linii kablowej promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 10-krotna jego średnica zewnętrzna. W przypadku układania dwóch lub więcej kabli miejscowych obok siebie powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania, z zachowaniem dopuszczalnych promieni wygięcia.

Kable w gruntach miękkich, nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru, mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu oraz przysypane ziemią z wykopu. W innych glebach kable powinny być ułożone na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi.

Układanie kabli nie powinno być prowadzone przy temperaturze powietrza poniżej -10°C. W razie potrzeby prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie kabli na bębnach.

Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

Wykopy na odcinkach miejskich powinny być zasypywane warstwami po 20 cm z ubijaniem. Na ulicach i drogach grunt powinien być zagęszczony zgodnie z wymaganiami administracji. Urobek pozostały po zasypaniu wykopów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce. Wykopy z umocnionymi ścianami powinny być zasypane po demontażu umocnień. Na terenach otwartych, nieurbanizowanych, po zasypaniu rowów, nad całą trasą rowu kablowego powinien być usypany kopczyk z nadmiaru gruntu, dla kompensacji gruntu w miarę jego osiadania.

Wykopy na terenach upraw rolnych powinny być zasypywane najpierw glebą jałową, a dopiero na końcu odłożonym humusem, co jest elementem rekultywacji gleby.

Kable powinny być ułożone w rowie z zakładką, co najmniej 1,5m z każdej strony, dla wykonania złącza.

Kable mogą być układane następującymi sposobami:

- a) dostarczany na trasę budowy bęben z kablem zdejmuje się ze środka transportowego i ustawia na podnośnikach kablowych. Następnie kabel powinien być rozwinięty z bębna i ułożony wzdłuż rowu kablowego a następnie kolejno przemieszczony do rowu. Układanie kabla w rowie powinno zapewnić odpowiednie pofalowanie go wzdłuż trasy zgodnie z wymaganiami technicznymi. Równocześnie kabel powinien być przeciągnięty przez wszystkie przepusty występujące na danym odcinku trasy oraz inne miejsca kolizyjne;
- b) jeśli bęben z kablem zostanie dostarczony na trasę budowy na przyczepie kablowej, to kabel można rozwijać bezpośrednio z przyczepy, wykorzystując jej podnośnik hydrauliczny, o ile pozwalają na to warunki terenowe. Pozostałe czynności należy wykonać jak poprzednio;
- c) jeśli warunki terenowe umożliwiają przejazd środka transportowego z przyczepą kablową wzdłuż rowu kablowego, to można układać lub też tylko rozwijać kabel wzdłuż rowu kolejno w miarę przejazdu przyczepy. Pozostałe czynności należy wykonać jak poprzednio.

**5.2.2. Trasy kabli ziemnych.**

Trasy projektowanych odcinków linii kablowych powinny być wytyczone przez służbę geodezyjną na podstawie uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji planszy zbiorczej kolizji, korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

**5.2.3. Głębokość rowów kablowych.**

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić:

- a) 0,6 m dla kabli rozdzielczych,
- b) 0,7 m dla kabli magistralnych, wewnątrzystrefowych i międzycentralowych,
- c) 1,0 m dla wszystkich kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz na terenach stacji kolejowych.

**5.2.4. Oznaczenie przebiegu kabli.**

Oznaczenia przebiegu kabla należy dokonywać za pomocą słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych. Słupki te powinny być usytuowane w pobliżu oznaczonych elementów linii kablowej, w granicach pasa drogowego, po zewnętrznej stronie rowu odwadniającego.

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłuż i poprzecznie:

- przebiegi kabli,
- położenie złączy, przepustów kablowych oraz zapasów kabli.

Zwymiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych.

**5.2.5. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.**

Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi powinna być realizowana przez:

- a) przykrycie kabla taśmami ostrzegawczymi, układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla,
- b) prowadzenie kabli w rurach ochronnych na skrzyżowaniach z jezdniami, drogami publicznymi, ciekami wodnymi itp.

**5.2.6. Zabezpieczenie terenu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami, zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w biało-czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu. Rowy kablowe o szerokości do 80cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną ilość przejść (kładek) z jednej strony na drugą. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego i wyposażone w poręczę o wysokości 1,1m oraz w krawężniki (wys. 15cm) i poprzeczkę na wysokości 60cm.

**5.2.7. Rozbiórka nawierzchni**

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kabli ziemnych roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni. Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia.

Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych.

**5.2.8. Odslonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami**

Należy odkryć miejsca, gdzie budowane linie kablowe będą krzyżowały się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego w celu uniknięcia przypadkowego ich uszkodzenia w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń nie wykazanych w dokumentacji.

**5.2.9. Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie**

Skrzyżowania linii kablowych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. W przypadku napotkania w wykopach nieprzewidzianych urządzeń podziemnych należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować ich zabezpieczenie w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie.

## **5.5. Montaż kabli.**

### **5.5.1. Złącza kablowe.**

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw sztucznych i o powłokach z tworzyw sztucznych lub metalowych powinny być wykonane wg instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieszczać kartkę zawierającą:

- imię i nazwisko montera,
- datę wykonania złącza,
- nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.

Złącza powinny być tak umieszczone w studniach, aby nie było utrudnień przy wykonywaniu prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W uzasadnionych przypadkach przy montażu kabli wewnątrzstrefowych, międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

Do wykonania złączy do 10par, zarówno przelotowych jak i odgałęźnych zaleca się stosowanie pojedynczych łączników jednostronnych żelowanych. Do prac związanych z bezprzerwowym przełączeniem kabli należy stosować łączniki do zrównoległeń lub łączniki serwisowe.

Złącza powyżej 100 par zaleca się wykonywać z zastosowaniem łączników wielożyłowych (modułowych)

### **5.5.2. Oslony kablowe.**

Do osłony złączy kablowych instalowanych w studniach kablowych oraz bezpośrednio w ziemi należy stosować termokurczliwe arkuszowe osłony złączowe.

Same arkusze termokurczliwe wykorzystywać ponadto można w przypadku napraw starych ołowianych osłon złączowych czy też do naprawy uszkodzonych powłok kablowych.

## **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. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii kablowych.**

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i ZN-96 TP S.A.-028

### **6.3. Sprawdzenie materiałów.**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów oraz zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami technicznymi wydawanymi przez Operatora telekomunikacyjnego.

### **6.4. Sprawdzenie wymiarów elementów linii.**

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- pomiary poprzeczne i wzdłużne linii do punktów przedmiarowych,
- głębokości ułożenia kabli, zabezpieczeń od uszkodzeń i elementów ochrony linii.

Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację całych linii.

### **6.5. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań.**

Polega na pomiarze taśmą mierniczą odległości poziomych kabli od przeszkód terenowych oraz ich prawidłowości zabezpieczenia mechanicznego.

### **6.6. Sprawdzenie ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi.**

Polega na sprawdzeniu ułożenia nad kablami taśmy ostrzegawczej, jej szerokości i odległości od kabla, oraz na sprawdzeniu ułożenia nad złączami kablowymi przykryw betonowych.

### **6.7. Ocena wyników badań.**

Przedstawione do odbioru telekomunikacyjne linie kablowe należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 dały dodatni wynik.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

**7. Przedmiar robót.****7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.**

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

**7.2. Jednostka przedmiarowa.**

Jednostką przedmiarową dla przebudowy kabli miedzianych jest kilometropara zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

**9. Podstawa płatności.****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

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

**9.2. Cena jednostki przedmiarowej.**

Cena 1 km przy przebudowie sieci telekomunikacyjnej miedzianej obejmuje:

- a) Wytyczenie i prace pomiarowe,\*
- b) Roboty przygotowawcze,
- c) Oznakowanie robót,
- d) Zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- e) Przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów przebudowywanych elementów linii telekomunikacyjnych
- f) Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- g) Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

**\* Przygotowanie geodezyjnych danych liczbowych potrzebnych do wyznaczenia w terenie położenia poszczególnych elementów projektowych obiektów budowlanych (Podstawowe dane to jest projekt w formie cyfrowej \*dwg lub \*dxf wykonawca otrzyma od inwestora)**

**10. Przepisy i normy.**

- a. PN/T-01002 - Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
- b. PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
- c. PN-T-93020:1996 Ochronnik telefoniczny abonencki. Ogólne wymagania i badania.
- d. PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- e. PN-76/D-79353 - Bębny kablowe.
- f. ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- g. ZN-96/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna.
- h. ZN-96/TPSA-025 Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- i. ZN-96/TPSA-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- j. ZN-96/TPSA-028. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.

- k. ZN-96/TP S.A.-029 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- l. ZN-96/TPS.A.-030 - Łączniki żył. Wymagania i badania.
- m. ZN-96/TPS.A.-031 Złączowe osłony termokurczliwe arkuszone wzmocnione. Wymagania i badania.
- n. ZN-96/TPSA-032. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- o. ZN-96/TPSA-033. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- p. ZN-96/TPSA-034. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
- q. ZN-96/TP S.A.-035 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- r. ZN-96/TP S.A.-036 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- s. ZN-96/TP S.A.-037 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- t. BN-78/8984-12/01 Złącza. Ogólne wymagania i badania.
- u. USTAWA o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz.U. nr 14, poz. 60).
- v. ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r.-załącznik nr 2:Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnej.
- w. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)
- x. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003r. nr 169 poz. 1650).





**D.01.03.04 PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYNYCH.**  
**D.01.03.04/d. PRZEBUDOWA ŚWIATŁOWODOWYCH LINII KABLOWYCH.**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych istniejących w sąsiedztwie przebudowywanej drogi krajowej nr 2 w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową kablów linii światłowodowych pozostających w kolizji z projektowaną zmianą geometrii drogi krajowej . Prace związane z przebudową linii światłowodowych obejmują:

- wytyczenie trasy (dla rurociągów kablów);
- wykonanie robót ziemnych zgodnie z dokumentacją techniczną;
- budowę rurociągów kablów;
- zaciągnięcie do rurociągów i kanalizacji wtórnej, odcinków kabli światłowodowych;
- montaż kabli światłowodowych;
- wykonanie testów i pomiarów;
- demontaż kolidujących fragmentów linii optotelekomunikacyjnych;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.
- 1.4.2. **Światłowód** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- 1.4.3. **Światłowód jednomodowy** - światłowód, w którym może być transmitowany tylko jeden mod światłowodowy.
- 1.4.4. **Rdzeń światłowodu** - centralnie położona część cylindryczna o współczynniku załamania światła większym od współczynnika załamania otaczającego go płaszcza.
- 1.4.5. **Płaszcz światłowodu** - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania światła mniejszym od współczynnika załamania rdzenia.
- 1.4.6. **Tłumienność jednostkowa światłowodu** - wielkość określająca zmniejszenie się mocy sygnału optycznego po przejściu przez światłowód o długości 1 km.
- 1.4.7. **Tłumienność odbiciowa złączki światłowodowej (reflektancja)** - logarytmiczna miara ilorazu mocy światła wysyłanego z lasera i mocy odbitej od niejednorodności optycznej wywołanej przez złączkę światłowodową.
- 1.4.8. **Trakt liniowy optotelekomunikacyjny (zwykle dwutorowy)** - dwa tory światłowodowe wraz z urządzeniami teletransmisyjnymi liniowymi końcowymi i przelotowymi.
- 1.4.9. **Tor światłowodowy** - droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych.
- 1.4.10. **Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.
- 1.4.11. **Kabel (OTK) tubowy** - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.
- 1.4.12. **Kabel (OTK) rozetowy** - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu pierwotnym umieszczone w rowkach jednej lub kilku rozet.
- 1.4.13. **Kabel (OTK) rozetowo - tubowy** - kabel zawierający w ośrodku rozety, w rowkach których umieszczone są luźne tuby ze światłowodami.

- 1.4.14. **Kabel (OTK) kanałowy** - kabel przeznaczony do układania w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych.
- 1.4.15. **Kabel (OTK) wzmocniony** - kabel o konstrukcji wzmocnionej.
- 1.4.16. **Kabel (OTK) liniowy** - kabel zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych
- 1.4.17. **Złącze światłowodowe** - miejsce połączenia światłowodów.
- 1.4.18. **Łącznik światłowodów** - element osprzętu służący do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym.
- 1.4.19. **Złącze światłowodowe rozłączne** - połączenie światłowodów z zastosowaniem złączki światłowodowej, rozłączalne.
- 1.4.20. **Złącze światłowodowe stałe** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania lub z użyciem łącznika światłowodu.
- 1.4.21. **Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.
- 1.4.22. **Spoina** - miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym.
- 1.4.23. **Złącze kabla światłowodowego** - miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony ( mufy) złączowej.
- 1.4.24. **Oslona złączowa (mufa kablowa)** - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch ( lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.
- 1.4.25. **Oslonka spoiny światłowodowej** - element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.
- 1.4.26. **Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).
- 1.4.27. **Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.
- 1.4.28. **Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.29. **Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.30. **Kanalizacja wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- 1.4.31. **Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.32. **Zasobnik złączowy** - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i/lub jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.
- 1.4.33. **Studnia kablowa** - pomieszczenie wbudowane w ciągi kanalizacji kablowej.
- 1.4.34. **RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.
- 1.4.35. **RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
- 1.4.36. **Wiązki wielorurkowe RHDPE** - wiązki dwóch lub kilku RHDPE połączonych mostkami.
- 1.4.37. **RHDPE z preinstalowanym kablem lub linką** - rura HDPE z fabrycznie umieszczonym wewnątrz kablem światłowodowym lub linką (taśmą) zaciągową.
- 1.4.38. **Taśma ostrzegawcza** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem **UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY** układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.39. **Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem **UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY** zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

## 2. Materiały

- 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów. Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 2.

- 2.2. Rury polietylenowe. Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być stosowane rury z polietylenu HDPE, o gęstości nie mniejszej niż  $0,943 \text{ g/cm}^3$  i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min wg ZN-96/TPSA-017. Zaleca się stosowanie rur z warstwą poślizgową. Dopuszcza się stosowanie rur HDPE rowkowanych, rur z preinstalowaną linką ciągową lub kablem oraz rur presmarowanych. Do budowy rurociągów kablowych powinny być stosowane rury o wymiarach 40/3,7 mm.
- 2.3. Kable optotelekomunikacyjne (OTK). Należy stosować jednomodowe (J) kable światłowodowe liniowe typu Z-XOTKtsd nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach, to jest przy znamionowych długościach fal 1310 nm i 1550 nm. Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczane na plac budowy na bębnach metalowych lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach, wg normy PN-70/E-79100. Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość oraz producent.
- 2.4. Piasek do układania rurociągu kablowego w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- 2.5. Taśma ostrzegawcza. Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego taśma ostrzegawcza w kolorze pomarańczowym z wyraźnym napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Dla umożliwienia lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli metodami elektromagnetycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy stalowej.
- 2.6. Osłony złączowe. Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96 TP S.A.-008 z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w studniach kablowych.
- 2.7. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Do oznakowania trasy rurociągów kablowych, elementów składowych rurociągów, zmian trasy, przepustów przez obiekty uzbrojenia terenowego należy stosować betonowe słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do budowy światłowodowych linii kablowych**

Do wykonania przebudowy i budowy światłowodowych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
  - zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA
  - spawarka do światłowodów
  - reflektometr
  - dmuchawa gorącego powietrza
  - wciągarka mechaniczna do kabli
  - pługoukładacz
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy światłowodowych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
  - samochodu montażowego,
  - samochodu skrzyniowego,
  - przyczepa kablowa,
- lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót wg D.01.03.04/b.

### **5.2. Roboty ziemne.**

#### **5.2.1. Zabezpieczenie terenu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami, zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w biało-czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu. Rowy kablowe o szerokości do 80cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną ilość przejść (kładek) z jednej strony na drugą. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego i wyposażone w poręczę o wysokości 1,1m oraz w krawężniki (wys. 15cm) i poprzeczkę na wysokości 60cm.

#### **5.2.2. Rozbiórka nawierzchni**

Na wytyczonej geodezyjnie trasie rurociągu kablowego roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni.

Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia.

Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych.

#### **5.2.3. Odsłonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami**

Należy odkryć miejsca, gdzie budowane odcinki rurociągu będą krzyżowały się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego w celu uniknięcia przypadkowego ich uszkodzenia w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metalu. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń nie wykazanych w dokumentacji.

#### **5.2.4. Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie**

Skrzyżowania rurociągów kablowych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. W przypadku napotkania w wykopach nieprzewidzianych urządzeń podziemnych należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować ich zabezpieczenie w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie.

#### **5.2.5. Trasy rurociągów kablowych ziemnych.**

Trasy projektowanych odcinków rurociągów kablowych powinny być wytyczone przez służbę geodezyjną na podstawie uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji planszy zbiorczej kolizji, korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.6. Głębokość rowów kablowych.**

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić 1m. Tolerancyjność głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać  $\pm 5$  cm.

#### **5.2.7. Równoległe układanie kilku rur w rurociągu kablowym.**

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. W celu łatwiejszego rozróżnienia poszczególnych ciągów dopuszcza się stosowanie rur z barwnymi wyróżnikami, przy czym wyróżniki te powinny być jednakowe dla całego ciągu rur na całej długości rurociągu kablowego.

#### **5.2.8. Oznaczenie przebiegu kabli.**

Oznaczenia przebiegu rurociągu kablowego należy dokonywać za pomocą słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych. Słupki te powinny być usytuowane w pobliżu oznaczonych elementów linii kablowej, w granicach pasa drogowego, po zewnętrznej stronie rowu odwadniającego.

W dokumentacji powykonawczej powinny być zwymiarowane wzdłuż i poprzecznie:

- przebieg trasy rurociągu,
- położenie zasobników złączowych, przepustów dla rurociągu, miejsca połączeń rur polietylenowych,
- punkty zmian trasy rurociągu

Zwymiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych ustawionych w czasie budowy rurociągu.

#### **5.2.9. Ochrona rurociągów kablowych przed uszkodzeniami mechanicznymi.**

Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi powinna być realizowana przez:

a) przykrycie rurociągu kablowego taśmami ostrzegawczymi z napisem „Uwaga! kabel światłowodowy”, układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla. W przypadku zastosowania taśmy z umieszczoną wewnątrz taśmą metalową lub przewodów elektrycznych, końcówki taśmy lub przewodów należy wyprowadzić do słupków oznaczeniowo-pomiarowych ustawionych przy zasobnikach złączowych,

b) prowadzenie rurociągu kablowego w rurach ochronnych na skrzyżowaniach z jezdniami, drogami publicznymi, ciekami wodnymi itp.

#### **5.2.10. Łączenie rur w rurociągu kablowym.**

Łączenie rur w rurociągach kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych. Połączenia rur powinny zapewniać szczelność rurociągu, a także powinny być odporne na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza przy zaciąganiu kabli światłowodowych metodami pneumatycznymi.

#### **5.2.11. Szczelność rurociągów kablowych.**

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych, zarówno w czasie budowy, jak i w eksploatacji. Szczelność powinna być zapewniona przez zastosowanie odpowiednio szczelnych materiałów i przez dokładny montaż z użyciem środków uszczelniających.

Rury polietylenowe używane do budowy rurociągów kablowych powinny mieć uszczelnione końcówki, jak przy dostawie na budowę.

#### **5.2.12. Zasobniki złączowe.**

Zasobniki złączowe jako elementy składowe rurociągów kablowych instaluje się po zaciągnięciu kabli i po wytypowaniu miejsc dla złączy światłowodowych. Powinny być dostosowane do ułożenia ich bezpośrednio w ziemi na poziomie posadowienia rurociągu kablowego, tak aby na powierzchni terenu możliwa była uprawa gleby nawet przy użyciu ciężkiego rolniczego sprzętu zmechanizowanego. Rurociągi doprowadzone do zasobników, a także ułożone w nich kable nie mogą być narażone na zgniatanie w razie przypadkowych ruchów zasobnika w ziemi.

#### **5.3. Wybór technologii zaciągania kabli OTK.**

Kable światłowodowe z racji swej lekkości i małej średnicy mogą być na krótkich odcinkach układane ręcznie lub przy użyciu wciągarek mechanicznych. Jednak w przypadku dłuższych odcinków instalacyjnych kable te przy zaciąganiu narażone są na nierównomiernie rozłożone siły działające skokowo, które mogą ujemnie wpływać na włókno światłowodowe w kablu. Jako łatwe i w największym stopniu bezpieczne metody zaciągania kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych zaleca się stosowanie metod pneumatycznych.

#### **5.4. Układanie kabli światłowodowych w kanalizacji teletechnicznej**

Kable w kanalizacji teletechnicznej powinny być układane w kanalizacji wtórnej. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

#### **5.5. Oznakowanie kabli.**

W studniach kablowych kable światłowodowe oraz rury kanalizacji wtórnej należy oznaczyć opaską ostrzegawczą w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Szerokość opaski powinna wynosić 10 cm.

Dla identyfikacji kabli w studniach kablowych, na rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii. Tabliczki powinny być foliowane.

### **6. Wymagania transmisyjne**

#### **6.1. Tłumienność torów światłowodowych**

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

#### **6.2. Tłumienność połączeń światłowodów**

Połączenie światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,08 dB dla połączeń spajanych, określona jako wartość średnia z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- tłumienność odbiciowa złączek światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB

### 6.3. Niejednorodność tłumienności

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu.

Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

## 7. Pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych

### 7.1. Sprawdzenie parametrów światłowodów.

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i PN-91/T-06700

- po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1310 i 1550 nm,
- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.
- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznicami światłowodowymi.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- a) Całkowitej długości optycznej linii.
- b) Całkowitej tłumienności linii.
- c) Tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych.
- d) Tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

### 7.2. Ocena wyników badań

Badania linii polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania linii optotelekomunikacyjnej z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisijnego odbioru.

## 8. Przedmiar robót

### 8.1. Ogólne zasady przedmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w D-M.00,00,00 „Wymagania ogólne”, pkt 8

### 8.2. Jednostka przedmiarowa

Jednostką przedmiarową dla telekomunikacyjnej linii optotelekomunikacyjnej jest kilometrowłókno (KMW) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, zachowanymi tolerancjami wg pkt 7, dały wyniki pozytywne.

Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 10. Podstawa płatności

### 10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 10

### 10.2. Cena jednostki przedmiarowej

Cena 1 km przebudowy kablowych linii optotelekomunikacyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów linii,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów
- wykonanie pomiarów reflektometrycznych,
- przeprowadzenie prób i uruchomienie,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii optotelekomunikacyjnej.

## 11. Przepisy związane i normy

1. PN – 91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.
2. PN/T-01002 Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
3. ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
4. ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
5. ZN-96/TPSA-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe liniowe. Wymagania i badania.
6. ZN-96/TPSA-006 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
7. ZN-96/TPSA-007 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
8. ZN-96/TPSA-008 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączy kabli optotelekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
9. ZN-96/TPSA-009 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
10. ZN-96/TPSA-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
11. ZN-96/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
12. ZN-96/TPSA-024 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
13. ZN-96/TPSA-025 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
14. ZN-96/TPSA-026 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
15. INSTRUKCJA T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.  
Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.Nr 109 poz.709):
16. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003r. nr 169 poz. 1650).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)





**D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE****D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach kat. I- IV****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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**

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- wykopów z przerzutem poprzecznym pod nasyp na miejscu
- wykopów z transportem na odległość do 1km
- wykopów z transportem na odległość do 10km

Szczegółowe ilości robót ziemnych i ich lokalizacja wg tabeli robót ziemnych zamieszczonych w projekcie.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, grunty uzyskane z wykopów zostaną wykorzystane na miejscu do regulacji korony i skarp rowu.

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów niebędące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały bez zgody Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza plac budowy, Wykonawca jest obowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów i grunty stanowiące nadmiar objętości robót ziemnych powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

**3. Sprzęt**

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Do wykonywania robót należy stosować koparki, równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót.

#### 4. Transport

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

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

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

#### 5. Wykonanie Robót

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

##### 5.1. Wykonanie wykopów

###### 5.1.1. Zasady ogólne – wykonanie koryta i regulacja rowów

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST. Odspojone grunty do wykonania regulacji korony i poboczy powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp a nadmiar odwieziony na odkład. Odsparanie i transport gruntów przewidzianych do wykorzystania na miejscu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i specyfikacji technicznych.

O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

###### 5.1.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. 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.

###### 5.1.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ :

- górna warstwa o grubości 20 cm -  $I_s \geq 1,00$ .

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem warstwy konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wymaganej wartości  $I_s$ .

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

##### 5.2. Wykonanie nasypów

###### 5.2.1. Zasady ogólne wykonywania nasypów – regulacja korony i skarp rowu, uzupełnienie poboczy

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać zasad:

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,

- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

### 5.2.2. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Grubość warstwy zagęszczanej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określony wg normy BN-8931-12 powinien być  $\geq 1,00$ .

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

### 5.2.4. Wilgotność zagęszczanego 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 odchyleń, to grunt należy osuszyć.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

**6.1.** 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 ST i PZJ.

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- Dziennika Budowy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.1.3.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na badania zagęszczenia nasypu,

#### 6.4. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w pkt 5.2.4.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach dla działki roboczej.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.5. Dokładność wykonania robót

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm.

Szerokość korpusu wykopu i nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu lub korony nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

#### Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: - nierówności powierzchni <sup>*)</sup> - pochylenie poprzeczne powierzchni - niweleta powierzchni	cm % cm	$\pm 3$ $\pm 0,5$ $+ 1, - 3$
	-		
2	Skarpy: - pochylenia 1:m - prześwit pomiędzy skarpą a szablonem nie powinien przekraczać	% pochylenia cm	$\pm 10$ 3,0
4	Rowy: - szerokość - rzędne profilu dna - pochylenie podłużne rowu; dopuszczalne odchyłki z tym, że woda nie powinna stać w rowie.	cm cm %	5 $+ 1, - 3$ $\pm 0,5$
<sup>*)</sup> Nierówności mierzone łatą 3 m			

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z robotami ziemnymi jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu lub nasypu. Obliczenia oparte na przekrojach poprzecznych terenu.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia oraz stopnia zagęszczenia dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

#### 9. Podstawa płatności

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

##### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1m<sup>3</sup> wykopu –obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu z przemieszczeniem gruntu bezpośrednio w nasyp lub z odwozem na odkład
- profilowanie dna wykopu,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,

- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia traw)
- odmulenie przepustów w ciągu rowu,
- koszt utrzymania czystości na drodze w związku z prowadzonymi robotami ziemnymi i drogach przyległych

Cena jednostki obmiarowej 1m<sup>3</sup> nasypu z gruntu z wykopu - regulacja korony i skarp rowu oraz uzupełnienie poboczy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wbudowanie dostarczonego z wykopu gruntu w nasyp,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie terenu robót,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia traw)
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowywanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia i nośności poszczególnych warstw nasypu,
- koszt utrzymania czystości na drodze w związku z prowadzonymi robotami ziemnymi i drogach przyległych
- oznakowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 2. PN-S-02204     | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 3. PN-B-02481     | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.  |
| 4. PN-B-02480     | Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 5. PN-B-04452     | Grunty budowlane. Badania polowe.   |
| 6. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 7. PN-B-04493     | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| 8. PN-B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                |
| 9. PN-B-06714/28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.   |
| 10. PN-B-06714/37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.  |
| 11. PN-B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.   |
| 12. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |
| 13. BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 14. BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 15. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 16. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |



**D.02.03.01. Wykonanie nasypów****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nasypów pod projektowaną drogę ekspresową, drogi i ulice objęte opracowaniem. W zakres robót objętych niniejszą ST wchodzi również wzmocnienie podłoża pod wykonanie nasypów.

**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 ziemny** - 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 1 m.

**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. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:  $I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą BN-77/8931-12,

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ )

**1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:  $U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.



## 2. Materiały

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

## 3. Sprzęt

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

Wykonawca jest zobowiązanych 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.

Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne, walce okołkowane lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera

## 4. Transport

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

Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowyladowczymi.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Wykonanie nasypów

#### 5.1.1. Zasady ogólne

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, w miejscach gdzie nie projektuje się wzmocnienia podłoża nasypów, jest mniejsza niż 0,97 dla projektowanej drogi ekspresowej i łącznic lub 0,95 dla pozostałych dróg, Wykonawca powinien dowieźć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać zasad:

- Korona nasypu nie jest podłożem pod konstrukcję nawierzchni w rozumieniu „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” oraz PN-S-02205:1998 i nie stosują się do niej zasady podane w PN-S-02205:1998 dotyczące ostatniej warstwy nasypu (20 cm). Podłożem pod konstrukcję są zawsze warstwa mrozochronna lub warstwa gruntu niespoistego oraz stabilizacja cementem  $R_m = 5\text{MPa}$  stanowiące łącznie „podłoże sztuczne”
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem
- Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni  $4\% \pm 1\%$  i szerokości 1,0m;
- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu,
- Możliwa do zaakceptowania jest także metoda „sandwich” (przemiennie warstwy gruntu spoistego i niespoistego), jednak Wykonawca przed jej zastosowaniem musi przedstawić sposób wbudowywania materiału (projekt nasypu i opis metody wykonania); w tym przypadku grubość poszczególnych warstw może być różna i musi być określona w projekcie

- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górne warstwy nasypów grubości 50cm należy wykonać z gruntu o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5,18m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3,5$ . Ostatnie 10cm tej warstwy należy wykonać z gruntu spełniającego warunek szczelności  $D_{15}/d_{85} \leq 5$ .
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego ( $K_{10} \geq 8$  m/dobę).
- Styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy,
- Skarpy wysokich nasypów wykonać schodkowo tj. co 6 m wykonać taras szerokości 1,0 m o spadku 4%.

Na odcinkach ścian szczelinowych uzupełnienie pomiędzy płytą denną a warstwą mrozoochronną wykonać z gruntu G1 uzyskanego z wykopów. Czynności związane z nasypaniem gruntu i zagęszczeniem należy prowadzić z zachowaniem ostrożności, aby nie uszkodzić płyty dennej oraz ścian pionowych.

Na odcinkach najniższych płyty dennej zgodnie z profilem podłużnym, grunt pomiędzy górną powierzchnią płyty dennej a drenami podłużnymi zastabilizować cementem. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa. Stabilizację gruntu cementem wykonać zgodnie z ST D.04.05.01.

### 5.1.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

## 5. 2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych 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 zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

### 5.3. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego. Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Inżyniera.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określony wg normy BN-88/8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania:

- warstwa nasypu do głębokości 1,2 m od niwelety robót ziemnych:  $I_s \geq 1,0$ ; (za wyjątkiem odcinków, gdzie przewiduje się stabilizację gruntu cementem)
- warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 1,2 m:  $I_s \geq 0,97$ ;

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ . Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 0,50m, a następnie zebrania tego nadkładu. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

#### 5.6.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, to gruntu należy osuszyć. Metody osuszania gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem. W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

#### 5.7. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 800 m<sup>2</sup>, powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z humusu. Projekt odcinka próbnego powinien być przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach dla każdego sposobu zagęszczania których grubości warstwy, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na odcinku próbnym należy stosować szybkie metody pomiaru zagęszczenia i wilgotności takie, jak np. sonda izotopowa, co pozwala na rejestrację zmian zagęszczenia po każdym przejściu walca. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.8. Zasyпки wykopów na instalacje

Zasyпки wykopów do wysokości 30 cm powyżej wierzchu przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub mieszanką kruszywa naturalnego o ziarnach nie większych niż 20mm aby nie uszkodzić przewodu, uwzględniając szczegółowe wymagania projektu instalacji.

Zasypkę należy układać warstwami, równomiernie po obu stronach przewodu zgodnie z p.5.5.1 i zagęszczać zgodnie z punktem 5.6. Zasyпки wąsko przestrzennych wykopów poprzecznych przez jezdnię powinny uzyskać wskaźnik zagęszczenia do głębokości 1,2m co najmniej 1,00 a w górnej warstwie grubości 20 cm –  $I_s \geq 1,03$ . Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. zastosowanie geotekstyliów).

Należy uważać, aby nie spowodować przemieszczenia przewodu. Zasypkę do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.

### 6. Kontrola jakości Robót

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

#### 6.1. Założenia 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 ST i PZJ.

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w ST D.02.01.01.

## **6.2. Sprawdzenie wykonania nasypów**

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

### **6.2.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania gruntu z wykopu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> gruntu przeznaczonego do wbudowania z nasyp i w przypadkach wątpliwych. Należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03 dla gruntów przeznaczonych do wbudowania w groną warstwę nasypu grubości 50cm,
- wskaźnik różnoziarnistości.

### **6.2.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw**

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 z częstotliwością podaną w ST D.02.01.01,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### **6.2.3. Badania zagęszczenia nasypu**

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w pkt 5.3.

Zagęszczenie należy kontrolować z częstotliwością podaną w ST D.02.01.01.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

### **6.2.4. Pomiary kształtu nasypu**

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiami dotyczącymi pochyłości 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.

## **6.3. Dokładność wykonania robót**

Dokładność wykonania robót podano w ST D.02.01.01.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) nasypu oraz 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wzmocnienia podłoża.

Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> nasypu z gruntu pozyskanego z wykopu obejmuje:

- załadunek na środki transportu i transport z tymczasowego składowiska,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie odcinka próbnego,
- doprowadzenie podłoża nasypu do wymaganych parametrów,
- ewentualne doziarnienie gruntu przeznaczonego na górną warstwę nasypu grub. 50cm
- wykonanie nasypu z gruntu dostarczonego z wykopu,
- zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami ST,
- wyrównanie powierzchni nasypów z wyprofilowaniem skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia traw)
- wykonanie pomiarów i badań,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- koszt nadzoru geologicznego.
- Zakup, dostarczenie i składowanie materiałów

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
7. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

9. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
10. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
11. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.
12. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**D.03.00.00. ODWODNIENIE DRÓG****D.03.01.01. Przepusty żelbetowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem żelbetowego przepustu rurowego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 żelbetowego przepustu rurowego prefabrykowanego  $\phi 80$  cm. Szczegółowa lokalizacja – zgodnie z Dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym lub poligonowo, która po zmontowaniu na budowie stanie się przepustem.

**1.4.2. Przepust prefabrykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

**1.4.3. Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. Materiały**

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

**2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przepustów, objętych niniejszą ST są:

- prefabrykowane elementy rurowe  $\phi 80$ cm,
- beton klasy B-30 i B-25,
- stal zbrojeniowa St3SX-b i 18G2-b do zbrojenia wlotu i wylotu,
- płytki betonowe chodnikowe,
- płyty typu EKO
- materiały na ławy fundamentowe w zależności od podłoża gruntowego,
- materiały izolacyjne,
- deskowanie konstrukcji betonowych i żelbetowych.

**2.2. Beton i jego składniki****2.2.1. Wymagane właściwości betonu**

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonania betonów do konstrukcji mostowych”, z betonu klasy, co najmniej:

- B 30 - prefabrykaty, ścianki czołowe, skrzydełka;
- B25, B 10 – fundamenty.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

**2.2.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszyw do betonów klas B25, B 30 i wyższych.

Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: - dla grysów granitowych - dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34)	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych > 0,1 %
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

Piasek

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznego, albo będące kompozycją piasku rzecznego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34)	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm	-	od 14 do 19%
do 0,5 mm	-	od 33 do 48 %
do 1,0 mm	-	od 57 do 76 %

Żwir

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badana zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, % nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

### 2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej kruszywa powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia podanego poniżej:

Wymiar oczek sit #, mm	Przechodzi przez sito, %
16,0	100,0
8,0	60 ÷ 76
4,0	36 ÷ 56
2,0	21 ÷ 42
1,0	12 ÷ 32
0,5	7 ÷ 20
0,25	3 ÷ 8

### 2.2.4. Składowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.2.5. Cement

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B25 i B 30 należy stosować cement klasy 32,5N.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania, początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	≥ 75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10



Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem – musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

### **Przechowywanie cementu**

Warunki przechowywania cementu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-88/6731-08.

#### **2.2.6. Stal zbrojeniowa**

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215. Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z Katalogiem Przepustów Rurowych lub Katalogiem Przepustów Skrzynkowych. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Pręty zbrojenia przed użyciem ich do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Niedopuszczalne jest stosowanie prętów zanieczyszczonych tłuszczami i farbami.

Pręty powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

#### **2.2.7. Woda**

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### **2.2.8. Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli zostanie to uzgodnione z Inżynierem, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

### **2.3. Materiały izolacyjne**

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w Dokumentacji Projektowej posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177
- papa asfaltowa wg BN-79/6751-01 [38] oraz wg BN-88/6751-03,
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne – za zgodą Inżyniera.

### **2.4. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010,
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

### **2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary żelbetowe elementów prefabrykowanych do przepustów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

## 2.6. Materiały na ławy fundamentowe

Przy wykonywaniu przepustów rurowych  $\phi 80$  materiał na ławy fundamentowe dobierać w zależności od podłoża gruntowego zgodnie z „Katalogiem Typowych Przepustów Rurowych”.

## 3. Sprzęt

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

### 3.1. Sprzęt do wykonania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i głowicy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

Sprzęt użytkowany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport kruszywa

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem. Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14.

### 4.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08. Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

### 4.3. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 4.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250, tak by nie spowodować:

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

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu, utrzymania temperatury mieszanki z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Wbudowanie mieszanki powinno nastąpić nie później niż po:

- 90 min przy temperaturze otoczenia  $+ 15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min przy temperaturze otoczenia  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min przy temperaturze otoczenia  $+ 30^{\circ}\text{C}$ .

### 4.5. Transport prefabrykatów

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej 0,75 R (W).

#### 4.6. Transport drewna i elementów deskowania

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 5. Wykonanie robót

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

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według Dokumentacji Projektowej,
- robót rozbiórkowych związanych z rozbiórką istniejących ścianek czołowych
- wycięcie istniejących krzaków.

##### 5.2. Roboty ziemne

###### 5.2.1. Wykopy

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być zgodna z ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg Dokumentacji Projektowej i zaleceń Inżyniera.

W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowania ścianek szczelnych.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być zgodne z PN-S-02205.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

Przy mechanicznym wykonaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości, co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać +1,0cm i -3,0 cm.

###### 5.2.2. Zasyпка przepustu

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować żwiry, pospółki i piaski, co najmniej średnie.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań Dokumentacji Projektowej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205.

##### 5.3. Ławy fundamentowe pod przepustami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5$  cm
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy:  $\pm 2$  cm

Różnice w niwelicie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuście.

##### 5.4. Roboty betonowe (dla głowic przepustów)

###### 5.4.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzenie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku ich stosowania.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

W receptce roboczej należy podać:

- przeznaczenie mieszanki betonowej
- konsystencję
- datę opracowania recepty.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5 \text{ dm}^3$ .

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- $\pm 2 \%$  dla cementu, wody, dodatków,
- $\pm 3 \%$  dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20\%$  wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0°C wykonanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

#### 5.4.2. Wykonanie zbrojenia

Zbrojenie prefabrykatów powinno być wykonane wg Katalogu Przepustów Skrzynkowych lub Katalogu Przepustów Rurowych (zależności od przekroju przepustu) i zgodnie z PN-B-06251.

Zbrojenie głowicy i skrzydeł powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie.

Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów – różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2 \text{ cm}$ ,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia – nie mogą odbiegać od Dokumentacji Projektowej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ ,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.4.3. Wykonanie deskowań

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 dla deskowań drewnianych i ewentualnie BN-73/9081-02 dla stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.4.4. Betonowanie i pielęgnacja

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż  $5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury  $+ 20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

### 5.5. Izolacja przepustów

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej, powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

### 5.6. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu. Umocnienie dna i skarp wylotu wykonać przez ułożenie płyt typu, EKO na podsypce cementowo-piaskowej. Nad głowicami skarpy zabezpieczyć płytkami betonowymi o wymiarach 35x35x5cm.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.1. i 5.2.

### 6.2. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z Katalogiem Przepustów Rurowych lub Katalogiem Przepustów Skrzynkowych oraz wymaganiami PN-B-06251.

**6.3. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

**6.4. Kontrola wykonania ławy fundamentowej**

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

**6.5. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki – wg Katalogu Przepustów Rurowych),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.5.),
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia (zgodnie z Katalogiem Przepustów Rurowych).

**6.6. Kontrola połączenia prefabrykatów**

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z ustaleniami punktu 5.4.

**6.7. Kontrola izolacji ścian przepustu**

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.6.

**7. Obmiar robót**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) przepustu żelbetowego wraz z głowicami.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zbrojenia.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania przepustu obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,

- opracowanie recept laboratoryjnych dla mieszanek betonowych,
- przygotowanie mieszanek betonowych,
- wykonanie ław fundamentów i ich pielęgnację,
- montaż konstrukcji przepustu z elementami prefabrykowanych
- wykonanie deskowania,
- wykonanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie głowicy i skrzydełek na mokro,
- rozebranie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- umocnienie wlotu i wylotu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1    | Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące powszechnego użytku                         |
| 2. PN-B-02356     | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu     |
| 3. PN-B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 4. PN-B-06250     | Beton zwykły  |
| 5. PN-B-06251     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 6. PN-B-11111     | Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych   |
| 7. PN-B-23010     | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 8. PN-B-24622     | Roztwór asfaltowy do gruntowania  |
| 9. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 10. PN-C-96177    | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco   |
| 11. PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste  |
| 12. PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia  |
| 13. PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia  |
| 14. PN-H-93215    | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu  |
| 15. PN-M-82010    | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych  |
| 16. PN-M-82121    | Śruby ze łbem kwadratowym   |
| 17. PN-M-82503    | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym  |
| 18. PN-M-82505    | Wkręty do drewna ze łbem kulistym   |
| 19. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                      |
| 20. BN-69/7122-11 | Płyty pilśniowe z drewna  |
| 21. BN-73/9081-02 | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania |
| 22. BN-74/8935-04 | Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane                                       |
| 23. BN-79/6751-01 | Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej                 |
| 24. BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym                   |
| 25. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 26. BN-88/6751-03 | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych   |

### 10.2. Przepisy związane

27. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa 1990
28. Wymagania techniczne dla wykonania i odbioru obiektów mostowych (WTW). Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów - Transprojekt Warszawa, Sp. z o.o.
29. Wymagania techniczne wykonania i odbioru typowych elementów przepustów rurowych. Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej
30. Dokumentacja typowa przepustu wykonana przez pt. "Prefabrykowane przepusty skrzynkowe – przepusty o przekroju zamkniętym 100x100, 150x150, 200x200cm - prefabrykaty", Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. "Transprojekt-Warszawa" 1993r, stanowiąca aktualizację obowiązującego wcześniej projektu technicznego typowych drogowych prefabrykowanych przepustów skrzynkowych z uwzględnieniem normy PN-91/S-10042.
31. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. WT.EmA-1994IBDiM 1994r
32. Aprobata techniczna

**D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa - podczyszczenie wód opadowych****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową urządzeń podczyszczających odwodnienia ronda w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odwodnieniem i podczyszczeniem wód w ramach zadania określonego w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- Osadnik w postaci zbiornika żelbetowego o poj. 7500 dm<sup>3</sup> + nadstawka kominkowa  $\phi 800$
- Separator koalescencyjno-cyrkulacyjny o przepustowości 400 l/s w postaci zbiornika żelbetowego + nadstawki kominkowe  $\phi 800$  oraz z zamknięciem na odpływie
- Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych  $\phi 1500$  mm ułożonych na prefabrykowanej płycie, z płytą żelbetową pokrywową oraz włazem kanałowym  $\phi 600$ .
- Kanały z rur PVC  $\phi 630$  układane na podsypce z piasku gr. 15 cm
- Wlot do urządzeń podczyszczających typowy wg. KPED nr kat. 02.16 z kratą zabezpieczającą,
- Wylot z urządzeń podczyszczających typowy wg. KPED nr kat. 02.16 z kratą zabezpieczającą,
- umocnienie rowów przy wlocie i wylocie płytami otworowymi typu EKO 60 x 40 x 8 cm na podsypce piaskowej i geowłókninie z wypełnieniem otworów gruntem.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kanał**– kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych

**1.4.2. Studnia rewizyjna** – studnia na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.3. Wlot**– element na początku kanału ujmujący wody opadowe do kanału.

**1.4.4. Wylot**– element na końcu kanału odprowadzający wody opadowe do odbiornika.

**1.4.5. Separator koalescencyjny** – zbiornik żelbetowy wyposażony w samoczynne zamknięcie, służący do usuwania i magazynowania związków ropopochodnych, zawieszin i związków olejowych zawartych w ściekach opadowych.

**1.4.6. Osadnik**– zbiornik żelbetowy służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedymentacji opadają na dno zbiornika.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicji podanych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Rury****2.1.1. Rury kanałowe**

- rury kanalizacyjne, kielichowe PVC, typu ciężkiego „S” o średnicach  $\phi 630$  łączone na kielich i uszczelkę gumową, zgodnie z PN-C-89200.



### **2.1.2. Przejścia przez ściany**

Przejście przez ściany studni betonowej rurami PCV z zastosowaniem kształtek typowych z uszczelkami (przejście tulejowe skośne PVC).

## **2.2. Studnie rewizyjne**

### **2.2.1. Komora studni**

Komora studzienki powinna być wykonana z kręgów żelbetowych średnicy  $\varnothing 1,50$  m wg BN-86/8971-08. Dolną część komory wraz z dnem należy wykonać w postaci cokołu żelbetowego prefabrykowanego z betonu klasy B-25. Komorę należy przykryć żelbetową płytą pokrywową.

### **2.2.2. Dno studni**

Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne z betonu B-25 razem z dolną częścią komory jak w pkt 2.2.1.

Dno studzienki ustawić na podsypce zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem grubości 20 cm.

### **2.2.3. Włazy**

Włazy żeliwne należy wykonywać jako :

– włazy żeliwne typu ciężkiego

Włazy powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124.

### **2.2.4. Stopnie złazowe**

Należy stosować stopnie złazowe żeliwne odpowiadające PN-H-74086.

### **2.2.5. Płyty pokrywowe**

Studzienki przykryć prefabrykowanymi płytami pokrywowymi wykonanymi zgodnie z dokumentacją i odpowiadającymi wymaganiom KB1-38.4.3/1/-81.

### **2.2.6. Łączenie prefabrykatów**

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączy się zaprawą cementową klasy B8 wg PNB-14501. W przypadku wystąpienia gruntów nawodnionych - sznurem smołowym, kitem fugowym i zaprawą cementową.

### **2.2.7. Izolacja zewnętrzna studni**

Izolację zewnętrzną studzienki wykonać z zastosowaniem roztworu asfaltowego do gruntowania i izolacji „Abizol R” i „Abizol P” a obudowy kanałów BITIZOL R+P.

## **2.3. Beton**

Beton zwykły klasy B-25 i klasy B-30 powinien spełniać wymagania PN-B-06250.

## **2.4. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN- B- 14501.

## **2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

## **2.6. Separatory**

Zastosowano separator koalescencyjno-cyrkulacyjny o przepustowości 400 l/s w postaci zbiornika żelbetowego z dodatkowymi nadstawkami kominkowymi śr. 800 mm oraz zamknięciem na odpływie

## **2.7. Osadnik**

Zastosowano osadnik w postaci zbiornika żelbetowego o pojemności 7500 l z dodatkowymi nadstawkami kominkowymi śr. 800 mm .

## 2.8. Wyloty i wloty

Zastosowano typowe elementy wg KPED nr kat 02.16 z karatami zabezpieczającymi

## 2.9. Płyty otworowe „Eko”

Do umocnienia dna i skarp rowów przy wylotach wód opadowych zastosowano płyty otworowe typu „Eko” o wymiarach 60x40x8 cm.

Płyty „Eko” powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż 50 MPa,
- nasiąkliwość niższa niż 4%
- ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm
- odporność na działania mrozu – co najmniej F150.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 5$  mm,
- dla szerokości i długości  $\pm 3$  mm.

Płyty powinny być składowane w pozycji wbudowania.

## 2.10. Geowłóknina

Geowłóknina gram. min. 300 g/m<sup>2</sup>, grubość 3,0 mm, wytrzymałość na przebicie (CBR) min 2,0 kN wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2 kPa - min  $2,0 \times 10^{-3}$  m/s) wytrzymałość na rozciąganie - min 12,0 kN/m

## 2.11. Składowanie materiałów

### 2.11.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej, wygradzonej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej wielowarstwowo. Powierzchnie składowe powinny być utwardzone i zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych. W składowaniu poziomym pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### 2.11.2. Kręgi betonowe

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

Składować należy kręgi asortymentami średnic. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub poszczególnych kręgów.

### 2.11.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni na powierzchni z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Włazy składować wg klas.

### 2.11.4. Kruszywo

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasiekach, tak aby umożliwić mieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

### 2.11.5. Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące, zgodnie z BN-88/6731-08.

### 2.11.6. Stal zbrojeniowa

Składowanie stali powinno odbywać się w magazynie zamkniętym, oddzielającym materiał od szkodliwych oddziaływań atmosferycznych, pod wiatą lub czasowo na otwartej przestrzeni z ewentualnym przykryciem folią. Przy każdym składowisku, zasiekach i kozłach powinny być tabliczki z podaną charakterystyką stali (gatunek, średnica, długość) oraz liczbą prętów.

### 2.11.7 Separatory i odstojniki.

Separatory i odstojniki powinny być składowane zgodnie z instrukcją podaną przez producenta.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do wykonywania odwodnienia i podczyszczenia wód

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych
- samochodu dostawczego
- samochodu skrzyniowego
- koparek podsiębirnych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- spawarki
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- sprzętu ręcznego ( ubijaków ) do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych
- betoniarki kołowej
- beczkowsów

Do robót montażowych separatorów i osadników szlamowych należy stosować sprzęt zgodny z wytycznymi zawartymi w instrukcji montażu dostarczonej przez ich Producenta.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

### 4.1. Transport rur kanałowych

Rury z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Rury powinny być przewożone w pozycji poziomej. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów ( o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu ). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy przewożeniu rur PP i PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

#### 4.2. Transport kręgów

Transport samochodem skrzyniowym w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem, wykonawca dokona usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna sosnowego i gumy.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 m lub 1,6 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Kręgi o mniejszych średnicach podnosić i opuszczać za pomocą dwóch lin.

#### 4.3. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu samochodowego w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego przewozi się luzem z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach drewnianych i zabezpieczyć taśmą stalową.

#### 4.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej środkami transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenie temperatury przekraczającej granicę określającą w wymaganiach technologicznych. Czas transportu powinien spełniać wymogi zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu. Transport powinien być zgodny z BN – 88/6731-08

#### 4.5. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Sposób transportu, zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14.

#### 4.6. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i jego przechowywanie powinno być zgodne z BN – 88/6731-08.

#### 4.7. Transport elementów prefabrykowanych

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Poszczególne elementy składować oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem a elementem albo składować rozmieszczając w miejscach wskazanych w dokumentacji tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

W czasie Robót przygotowawczych należy wytyczyć oś i krawędzie wykopów. Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa.

Wytyczenia w terenie osi kanału dokonują służby geodezyjne Wykonawcy, w odniesieniu do osi projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu ziemnych oraz kołki krawędziowe.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

## 5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być wpisane do Dziennika Budowy i zaaprobowane przez Inżyniera.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Metody wykonywania robót:

- wykop sposobem mechanicznym,
- wykop sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębokości powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zabezpieczenie wykonać według dokumentacji projektowej Wykonawcy.

### 5.2.1. Kanały

1. Wykopy dla kanałów wykonać jako wąskoprzestrzenne, zabezpieczone wypraskami stalowymi
2. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0.20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0, 20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem kanałów. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona w sposób uzgodniony z Inżynierem.
3. Wykop należy prowadzić od odbiornika.
4. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
5. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami Użytkownika.
6. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
7. W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami ustawić łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
8. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop lub pozostawiony do zasypiania za zgodą Inżyniera po stwierdzeniu o przydatności do stosowania gruntu dla potrzeb drogowych.

Projektowane odcinki odwodnienia na autostradzie i drogach dojazdowych zgodnie z projektem drogowym będą zlokalizowane na projektowanych nasypach. W związku z powyższym należy wykonać najpierw nasypy tylko do niwelety kanałów, wykonać podsypkę z piasku grubości 15 cm, ułożyć odcinki projektowanych kanałów deszczowych, wykonać zasypkę kanałów piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z ręcznym zagęszczeniem piasku i dalej wykonywać nasypy do niwelety projektowanej autostrady.

Dalsze zasypianie kanałów zgodnie z ST D.02.03.01.

### 5.2.2. Separatory, osadniki

Podłoże powinno być przegotowane zgodnie z zaleceniami producenta.

Podłoże gruntowe pod posadowienie separatorów i odstojników powinno spełniać warunki określone w PN-B-03020, powinno być przygotowane w sposób zabezpieczający przed rozmyciem przez wody opadowe, powierzchniowe i gruntowe, przed dostępem wody oraz zmianami stanu gruntu w przypadku nieszczelności zbiornika.

1. Ściany wykopów powinny być zabezpieczone na czas robót zgodnie z zaleceniami Dokumentacji Projektowej, ST i Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:
  - stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
  - podparciu lub rozparciu ścian wykopów.
2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być zgodne z PN-S-02205.

- 3 Technologię zabezpieczenia wykopów określi Wykonawca.
- 4 Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.
- 5 Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

1. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo - piaszczystych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.
2. Kanały z rur PVC należy układać na podłożu z piasku o grubości 15 cm. Obsypka powinna być prowadzona równomiernie z obu stron rury, warstwami o gr. ok. 10 cm (zgodnie z BN-72/B-8932-01) do wysokości co najmniej 30 cm powyżej rury.
3. Pod płytę denną studni należy wykonać warstwę zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem gr. 20 cm

### 5.4. Roboty montażowe

#### 5.4.1. Rury kanałowe

Rury z PVC stosowane w kanalizacji powinny posiadać certyfikaty i być oznakowane:

- czynnik transportowy
  - nazwa producenta
  - rodzaj materiału
  - oznaczenie średnicy
  - grubość ścianki
  - datę produkcji – rok, miesiąc, dzień
  - obowiązujące normy.
1. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową
  2. Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, wytycznymi podanymi w pkt. 5, instrukcją montażu rur dostarczoną przez producenta i zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji z 1996 r.
  3. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze otoczenia od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
  4. Kielichy rur powinny być układane w kierunku odwrotnym do spadku kanału.
  5. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu a grunt z podłoża wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu po obu stronach rury (obsypki).
  6. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu z wyłączeniem złącz.
  7. Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

#### 5.4.2. Studnia rewizyjna

Studnie wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

Studzienka składa się z:

- komory studni
- komory wjazdowej
- dna studzienki
- wjazdu kanałowego
- stopni zjazdowych

Studnia ma średnicę 1.50 m. Dolna, robocza część studzienki powinna być wykonana jako monolityczna z betonu B 25.

Komora robocza powinna mieć wysokość co najmniej 2m, a dla studzienek płytkich dopuszcza się wysokość mniejszą niż 2m. Płyty pokrywowe na studzienkach płytkich (wykonane bez kominów włączowych) wykonać bezpośrednio na komorze roboczej, a na niej skrzynkę włączową wg PN-H-74051. Regulację wysokościową włączów typu ciężkiego wykonać poprzez wykonanie podmurówki z cegły kanalizacyjnej lub bloczków betonowych (od 0 do 30 cm).

Studzienki wykonać jako osadnikowe – osadnik min. 50 cm

Studzienki wyposażać we włązy typu ciężkiego.

Poziom włąz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włązu powinna znajdować się minimum 8 cm ponad poziom terenu. W ścianie komory i komina włączowego należy zamontować mijankowe stopnie włączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległościach poziomych osi stopni 0,30 m.

Dno studzienki wykonać jako monolityczne z betonu B-25.

Dno studzienki układać na podsypce piasku stabilizowanego cementem grubości 20 cm.

### 5.4.3. Wylot i wlot

Wyloty, wykonane są z żelbetu B 25, jako typowe konstrukcje z „Katalogu Typowych Elementów Drogowych” wg kart katalogowych 02.16. Dodatkowo przy wlocie i wylocie dno i skarpy rowów należy umocnić płytami otworowymi „Eko” na geowłókninie i podsypce z piasku. Umocnienie wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.5. Montaż separatorów i osadników szlamowych

Montaż separatorów i osadników szlamowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.

### 5.6. Wykonanie konstrukcji monolitycznych

Mieszanka betonowa dla konstrukcji monolitycznych powinna być zgodna z PN-B-06250, a jej receptura zależy od kształtu i wymiarów obiektów, ilości zbrojenia, przewidywanej gładkości oraz sposobu betonowania i zagęszczania mieszanki.

Receptura mieszanki, może być ustalona - w porozumieniu z Inżynierem - eksperymentalnie lub metodą teoretyczno-eksperymentalną, która zapewni uzyskanie właściwej charakterystyki, wilgotność kruszywa, wydajność instalacji do mieszania i sposób dozowania.

Zbrojenie powinno być wykonane z odpowiedniej stali spełniającej wymagania dokumentacji projektowej, niniejszej ST i zgodnej z PN-B-06251, gwarantującej stabilność układu podczas transportu do miejsca zabudowy.

Układ zbrojenia powinien być sprawdzony i zaaprobowany przez Inżyniera przez wpis do dziennika budowy.

Przed betonowaniem powinny być:

- pokryte deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzona stabilność i rozmieszczenie zbrojenia,
- gwarantowana grubość otuliny.

Przy betonowaniu z wysokości ponad 75 cm powinny być używane rynny zrzutowe.

Beton powinien być zagęszczany wibracyjnie.

Betonowanie należy wykonywać w temp. nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Jeśli temp. jest niższa, dopuszcza się betonowanie za zgodą Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temp. +20°C w chwili układania i zabezpieczania uformowanego elementu przed utratą ciepła przez co najmniej 7 dni.

### 5.7. Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty powinny być wykonywane na podstawie Dokumentacji Projektowej uwzględniającej nie tylko parametry wytrzymałościowe i trwałościowe prefabrykatów jako takich, ale również aspekt pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu. Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by

elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie elementów po wyjęciu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Kształt, średnice prętów i usytuowanie zbrojenia zgodne z Dokumentacją Projektową, otulenie od zewnątrz najmniej 30mm.

Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidywanego Dokumentacją Projektową może wynosić max. 5 mm.

Każdy wyprodukowany element musi być odczuwany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu.

### 5.8. Izolacje

Rury wykonane z tworzyw nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W przypadku zastosowania kanałów rur PVC i studzienek żelbetowych wykluczyć bezpośredni kontakt rury z izolacją asfaltopodobną poprzez owinięcie rury dwukrotnie folią.

### 5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie wykopów ponad podłożem i obsypkę kanałów deszczowych należy prowadzić warstwami co 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o optymalnej wilgotności nie przekraczającej wartości  $\pm 2\%$ .

Wykopy pod jezdnią zasypać piaskiem gruboziarnistym jak określono w pkt. 5.3. Zasypanie wykopów w nasypie drogowym wykonać gruntem na nasyp wg ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Zasypanie separatorów i osadników szlamowych należy rozpocząć od równomiernego obsypania z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami o grubości nie większej:

- 25 cm – przy zagęszczaniu ręcznym,
- 40 cm – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.,

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne.

Zagęszczenie wykopów wykonać zgodnie z PN-S-02205

## 6. Kontrola jakości robót

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

Zastosowane podczyszczalnie wód deszczowych oraz pozostałe występujące materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie gwarantowanych efektów oczyszczania z efektami założonymi w dokumentacji projektowej.

### 6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów - materiały użyte do robót powinny być skontrolowane zgodnie z niniejszą specyfikacją - lub sprawdzić pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i załączonych certyfikatów
- dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:
  - stref montażowych
  - dróg dowozu materiałów do stref montażowych
  - miejsc składowania materiałów
  - miejsc składowania ziemi z wykopów

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót



Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych i nawiązanie do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- sprawdzenie składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i wskaźników zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- badanie odchylenia osi kanału
- badanie odchylenia spadku kanału deszczowego
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- sprawdzenie lokalizacji przepompowni, separatorów, osadników szlamowych i studzienek rewizyjnych i ściekowych
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek, pokryw włazowych, separatorów, odstożników szlamowych, przepompowni;
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie szczelności

Przewód powinien być poddany badaniu w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próba szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodna z PN-B-10702

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m
- odchylenie grubości warstw podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie w planie osi przykanalika od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm
- odchylenie spadku ułożonego przykanalika od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5$  % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10$  % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.9.
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm .

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są :

- 1 m (metr) wykonanego i odebranego kolektora
- 1 kpl (komplet) wykonania studni
- 1 kpl. (komplet) montażu, separatora i osadnika
- 1 kpl (komplet) wykonania wlotu i wylotu
- 1 m<sup>2</sup> umocnienia rowu płytami otworowymi

## 8. Odbiór robót

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

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

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową odwodnienia kanalizacji deszczowej i urządzeń do podczyszczania wód opadowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie izolacji,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji,
- zabudowa typowych urządzeń do podczyszczania wód opadowych,
- umocnienie rowów płytami otworowymi na podsypce i geowłókninie,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze
- b) Dokumentacja geotechniczna wymagana dla określonego rodzaju robót
- c) Dokumentacja geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia
- d) Dziennik Budowy
- e) Dokumentacja dotycząca jakości wbudowanych materiałów

### 8.2. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem odcinków przewodów i urządzeń do podczyszczania wód deszczowych do eksploatacji dokonać należy odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zawartych w nich postanowieniach o usunięciu usterek i prób szczelności
- sprawdzeniu aktualnej Dokumentacji Projektowej uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek rewizyjnych oraz urządzeń do podczyszczania wód deszczowych.

Odbiory: częściowy i końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

### 8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ułożenia kolektora uwzględnia:

- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych
- wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu
- odwodnienie wykopu
- przygotowanie podłoża pod rury
- zmontowanie i ułożenie rur
- wykonanie złączy
- wyregulowanie osi i spadku rurociągu
- podłączenie do studni z uszczelnieniem
- zasypanie i zagęszczenie wykopu
- odwóz nadmiaru gruntu i zeskładowanie
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Cena jednostkowa wykonania studni obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- odwodnienie wykopu,
- wykonanie płyty dennej i osadnika,
- ustawienie kręgów betonowych na zaprawie cementowej,
- osadzenie stopni,
- montaż płyty pokrywowej,
- osadzenie wjazdu żeliwnego,
- wykonanie izolacji elementów wykonanych z betonu i betonu zbrojonego,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- odwóz nadmiaru gruntu i zeskładowanie
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu separatora lub osadnika szlamowego uwzględnia:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu i umocnienie ścian wykopu
- odwodnienie wykopu
- przygotowanie podłoża pod separator
- montaż separatora zgodnie z instrukcją producenta
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych
- rozebranie deskowania
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami

- rozplantowanie nadmiaru ziemi
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- odwóz nadmiaru gruntu i zeskładowanie
- wykonanie badań i pomiarów
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Cena jednostkowa wykonania typowych wlotów i wylotów obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostawę materiałów
- przygotowanie podłoża, rozłożenie i zagęszczenie podsypki
- wykonanie wlotu, wylotu
- wykonanie uszczelnienie kolektora w miejscu wlotu, wylotu
- wykonanie kraty w miejscu wlotu, wylotu wód opadowych
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Cena jednostkowa umocnienia skarpy i dna rowu obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, wyrównanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie, ułożenie i zagęszczenie podsypki piaskowej,
- ułożenie geowłókniny
- wykonanie podsypki pod płyty
- ułożenie płyt betonowych wraz z wypełnieniem otworów w płytach gruntem
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN- EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
4. PN-EN 752-1:2000 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna -- Obiekty i elementy wyposażenia -- Terminologia
5. PN-B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
6. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
7. PN-B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
8. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Nazwy i określenia
9. PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
10. PN-EN 197-2:2002 Cement -- Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
11. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12. PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły
13. PN-B-10729:1999 Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne
14. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania

15. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne -- Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych -- Żwir i mieszanka
16. PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
17. PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane -- Woda do betonów i zapraw
18. PN-C-89222:1997, PN-EN 1452-3:2000 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu -- Wymiary
19. PN-58/C-96177 Przetwory naftowe -- Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
20. PN-EN 124:2000 Włazy kanałowe -- Ogólne wymagania i badania
21. PN-EN 124:2000 Włazy kanałowe -- Klasa A 15
22. PN-EN 124:2000 Włazy kanałowe -- Klasy B 125, C 250
23. PN-EN 124:2000 Armatura kanalizacyjna -- Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych -- Wymagania i badania
24. PN-EN 124:2000 Armatura kanalizacyjna -- Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych -- Klasa C
25. PN-EN 13101:2005 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
26. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
27. PN-S-02204 Odwodnienie dróg.
28. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne
29. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
30. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
31. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## 10.2. Inne dokumenty

29. Katalogi Producentów rur wykonanych z PVC i PP posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
30. „Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych” opracowany przez „Transprojekt” W-wa
31. Katalog separatorów i odstojników szlamowych firmy „AWAS” W-wa
32. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986r
33. Katalog Budownictwa :
34. KB4 - 4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.
35. KB4 - 4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
36. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
37. Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

**D.04.00.00. PODBUDOWY****D.04.01.01. Profilowanie i zagęszczanie podłoża****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Roboty związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w korycie pod warstwy konstrukcyjne na projektowanych poszerzeniach i podparciu krawędzi istniejącej jezdni.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt**

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

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego (np. płyty wibracyjne), zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

**4. Transport**

- nie występuje

**5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

**5.1. Warunki przystąpienia do Robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przez rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża i wykonania tych Robót z wyprzedzeniem możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.2. Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (spadki, pochylenia, rzędne wysokościowe)

Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również oceniać rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża  $G_i$ .

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 34 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 5.3. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ . Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

## 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przystąpić do układania podbudowy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonania niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża podaje tabela 1.

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	w punktach charakterystycznych wg projektu
6.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu	w 3 punktach na dziennej działce roboczej

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

#### 6.1.1. Równość

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

### 6.1.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.1.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wyprofilowanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+0\text{cm}$ ,  $-2\text{cm}$ .

### 6.1.4. Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ . Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

## 6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanym podłożem

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

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## 9. Warunki płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa profilowania i zagęszczenia 1 m<sup>2</sup> podłoża w korycie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- profilowanie podłoża
- zagęszczenie podłoża
- wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w specyfikacji
- koszt utrzymania czystości na drodze

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                 |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                              |
| 3. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łąką. |
| 4. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                             |





**D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Podbudowa i warstwa pośrednia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie skropiona będzie emulsją asfaltową średniorozpadową.

Warstwy konstrukcyjne bitumiczne skropione będą emulsją asfaltową szybkorozpadową

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Do każdej ilości jednorazowo odbieranej partii lepiszcza dołączona powinna być deklaracja zgodności z Aprobata Techniczną na wyrób.

**2.2. Emulsja asfaltowa**

Do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy użyć emulsję asfaltową kationową średniorozpadową K-2 o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”, IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej średniorozpadowej K2 :

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza ,%	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.3	50 – 70
2	Lepkość wg Englera °E	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.4	> 3
3	Lepkość BTA, $\phi$ 4 mm, s	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.5	< 15
4	Jednorodność, % $\phi$ 0,63 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,10
5	Jednorodność, % $\phi$ 0,16 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,25
6	Sedymentacja , %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.8	$\leq$ 5,0
7	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.9.	$\geq$ 85
8	Indeks rozpadu	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.10.	80 - 130

Do skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”, IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60.

Tabela 2. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej K1-65 :

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.3	63 - 67
2	Lepkość wg Englera °E	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.4	> 6
3	Jednorodność, % $\phi$ 0,63 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,10
4	Jednorodność, % $\phi$ 0,16 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,25
5	Sedymentacja, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.8	$\leq$ 5,0
6	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.9.	$\geq$ 85
7	Indeks rozpadu	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.10.	< 90

### 2.3. Przechowywanie materiałów

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. Sprzęt

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

### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i

nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego **lepiszcza po odparowaniu wody** powinna być równa ilości założonej w p.5.2.1.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### 5.2.1. Zużycie emulsji

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po **odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu** wynosiły odpowiednio:

- podbudowa z mieszanki MCE  $0,3 \div 0,6 \text{ kg/m}^2$ ,
- połączenie nowych warstw bitumicznych (podbudowa- wiążąca- ścieralna)  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ .

Przy wykonywaniu skropienia warstw nawierzchni dróg należy przestrzegać zasady skrapiania jak najmniejszą ilością emulsji.

## 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 kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy (poza budowę, w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera).

### 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta (deklaracja zgodności) z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość wg EmA-99. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

**7. Obmiar robót**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

**8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.5.2.1,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane**

1. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
2. „Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”. IBDiM, Warszawa 1999, Zeszyt 60.

**D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102. Zakres robót obejmuje wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0÷31,5 mm i grubości 15cm i 16cm. Odcinki z podbudową o poszczególnych grubościach podano w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

**2.2. Kruszywo**

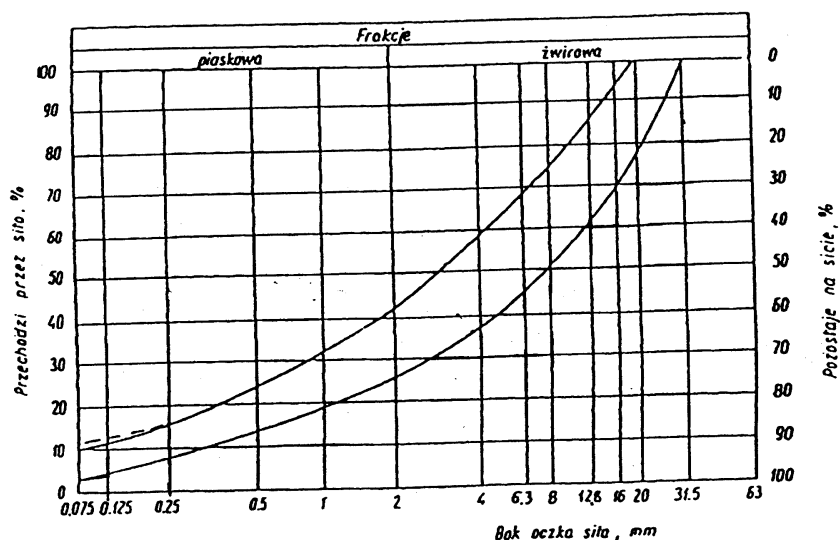
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Kruszywo uziarnienia mieszanki powinna być ciągła. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Kruszywo uziarnienia kruszywa, określona według wg PN-B-06714/15, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rys. 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa dla podbudowy



### 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714/15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714/15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714/16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714/42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714/18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714/19
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714/28
10	Wskaźnik nośności podbudowy $w_{nos}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,0$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120	PN-S-06102

### 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

### 3. Sprzęt

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

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,

d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

#### **4. Transport**

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

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

#### **5. Wykonanie Robót**

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

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.02.02.A, ST D.04.02.02.B lub ST D.04.05.01..

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### **5.3. Wbudowanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

##### **5.4. Zagęszczenie mieszanki**

Podbudowę należy zagęszczać w jednej warstwie o grubości projektowanej po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić 1,03 dla projektowanej drogi ekspresowej S-8, łącznic w węzłach oraz dróg i ulic o ruchu kategorii KR 4÷5 oraz 1,0 dla pozostałych dróg.

##### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

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

#### **6. Kontrola jakości Robót**

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

##### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.



**6.2. Badania w czasie robót**

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	6000
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	6000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

**6.2.1. Uziarnienie mieszanki**

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.1.

**6.2.2. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

**6.2.3. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 180$  MPa dla projektowanej drogi ekspresowej S-8, łącznic w węzłach oraz dróg i ulic o ruchu kategorii KR 4÷5 oraz  $E_2 \geq 140$  MPa dla pozostałych dróg.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15MPa do 0,25MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

$E$  – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

$D$  – średnica płyty (mm)

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m dla projektowanej drogi ekspresowej oraz co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: nie rzadziej niż raz na 6000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m  co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łątą 10 mm.

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomnicą co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5$  %.

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

**6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy**

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.3.6. Grubość podbudowy**

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

**6.3.7. Nośność podbudowy**

- moduł odkształcenia wg „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego - Załącznik” powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tabela 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ 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
120	1,03	1,10	1,20	100	180

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy****6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

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

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm powinien to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

**6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

**6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

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

**7. Obmiar Robót**

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

## 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary 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” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia:

- zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem wymaganych badań i pomiarów,
- transport i rozłożenie mieszanki,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06714/15      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
2. BN-64/8931-01      Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
3. PN-B-06714/12      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-B-06714/16      Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
5. PN-B-06714/17      Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wilgotności.
6. PN-B-06714/18      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714/19      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714/28      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
9. PN-B-06714/42      Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
10. PN-B-11112      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
11. PN-B-32250      Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
12. PN-S-06102      Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
13. BN-68/8931-04      Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
14. BN-70/8931-06      Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
15. BN-77/8931-12      Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne dokumenty

16. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.



**D.04.05.01. Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem wg PN-S-96012. W zakres robót wchodzi wykonanie ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego (piasek) stabilizowanego cementem o grubości 15cm i  $R_m=2,5\text{MPa}$  pod projektowane poszerzenia w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Przewiduje się wykonanie stabilizacji w betoniarnie.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. Materiały**

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

**2.1. Grunty do stabilizacji cementem**

Do wykonania warstw stabilizowanych cementem za przydatne można uznać grunty, które spełniają wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów do stabilizacji wg PN-S-96012.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badanie według
1.	Uziarnienie <ul style="list-style-type: none"> <li>– zawartość ziarn przechodzących przez sito # 50mm, % (m/m),</li> <li>– zawartość ziarn przechodzących przez sito # 25mm, % (m/m),</li> <li>– zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4mm, % (m/m)</li> <li>– zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,25mm, % (m/m)</li> <li>– zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,05mm, % (m/m)</li> <li>– zawartość części mniejszych od 0,002mm, nie więcej niż</li> </ul>	100 85-100 50-100 10-100 0-100 20	PN-B-04481
2.	Granica płynności, %, poniżej	40	PN-B-04481
3.	Wskaźnik plastyczności, %, poniżej	15	
4.	Wskaźnik stężenia jonów wodorowych pH	5 - 8	
5.	zawartość części organicznych, %, poniżej	2	
6.	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej	1	
			PN-B-06714/28

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.

## 2.2. Cement

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement klasy 32,5N, spełniający wymagania PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania, początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	≥ 75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Dla zastosowanego cementu Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z przedmiotową normą.

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.

Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

## 2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-B-32250. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

## 2.4. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3. Sprzęt

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

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania stabilizacji w mieszarce należy stosować następujący sprzęt:

- mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- spycharki, równiarki,
- ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,
- przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. Transport

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

#### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

#### 4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport wody

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

#### 4.4. Transport mieszanki

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyladowcze. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.02.01. wg przekroji konstrukcyjnych.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$ , wskaźnik mrozoodporności, max gęstość objętościową mieszanki cementowo-gruntowej oznaczonej I lub II metoda wg PN-B-04481, wilgotność optymalną oznaczoną jw.

#### 5.4. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego kruszywa. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 6.2.7, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

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 tablicy 4.

#### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilościach określonych receptą laboratoryjną z uwzględnieniem naturalnej wilgotności gruntu. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.



Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją -10% i +20% jej wartości. Transport mieszanki z wytwórni w miejsce wbudowania powinien się odbywać przy pomocy środków transportowych samowyladowczych w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

## 5.6. Zagęszczanie

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki w przypadku stabilizacji kruszywa w mieszarkach. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s \geq 0,97$  wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481, określonego wg BN-77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

## 5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

## 5.8. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja warstwy polega na skropieniu emulsją asfaltową w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$  po odparowaniu wody.

Inne sposoby pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W okresie pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania stosowanych materiałów (zgodnie z pkt. 2), niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki oraz odcinka próbnego.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 3

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw gruntu stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	Uziarnienie kruszywa	1	500
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem		
3.	Jednorodność i głębokość wymieszania**		
4.	Zagęszczenie		
5.	Grubość warstwy	2	500
6.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach	3 próbki	
7.	Wytrzymałość na ściskanie po 28dniach	3 próbki	
8.	Mrozoodporność kruszywa stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu recepty i w przypadkach wątpliwych	

**6.2.2. Badanie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z podanym w pkt. 2.1.

**6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego cementem**

Wilgotność mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10 %, -20% jej wartości.

**6.2.4. Zagęszczenie mieszanki**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

**6.2.5. Grubość ulepszanego podłoża**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$ cm.

**6.2.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 7-dniowej i 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 28-dniowej należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012.

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem musi być zgodna z wymaganiami podanymi w tablicy 4

Tablica 4. Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem.

Mieszanka cementowo - kruszywowa i zagęszczona warstwa 2,5 MPa

Lp.	Opis	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach ( $R_7$ ):	1,0 – 1,6 MPa
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ( $R_{28}$ ):	1,5 – 2,5 MPa

Mieszanka cementowo - kruszywowa i zagęszczona warstwa 1,5 MPa

Lp.	Opis	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach ( $R_7$ ):	-
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ( $R_{28}$ ):	0,5 – 1,5 MPa

**6.2.7. Mrozoodporność warstwy**

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012.

Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6.

Oznaczanie wskaźnika mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoistych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2% albo gruntów kwaśnych o  $\text{pH} \leq 5$ .

**6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem**

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	Z uwagi na zakres robót częstotliwość badania cech geometrycznych określi Inżynier.
2.	Szerokość	
3.	Równość podłużna	
4.	Równość poprzeczna	
5.	Spadki poprzeczne	
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	

**6.3.1. Grubość**

Grubość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10% i – 15%.

**6.3.2. Szerokość**

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

**6.3.3. Równość**

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

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

**6.3.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +0 cm.

**6.3.6. Ukształtowanie osi**

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

**7. Obmiar Robót**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o określonej grubości.

**8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania  $1\text{m}^2$  ulepszanego podłoża o grubości określonej w pkt. 1.3 z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem metodą mieszania w mieszarkach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2. BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego.                                      |
| 3. PN-B-06714/28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.             |
| 4. PN-B-06714/15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                            |
| 5. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 6. PN-B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.             |
| 7. PN-S-96012     | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.   |
| 8. BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.                    |
| 9. BN-77/8931-12  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                          |
| 10. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |



**D.04.06.01. Podbudowa z chudego betonu****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu na zatokach autobusowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu o grubości 20cm w zatokach autobusowych i na poszerzeniach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4

**1.4.1. Podbudowa z chudego betonu** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Cement**

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN 197-1 klasy 32,5.

Można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5 o wymaganiach zgodnych z PN-EN 197-1. 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 (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania; początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

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

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.2. Kruszywa

Dla wytwarzania mieszanki chudego betonu należy stosować:

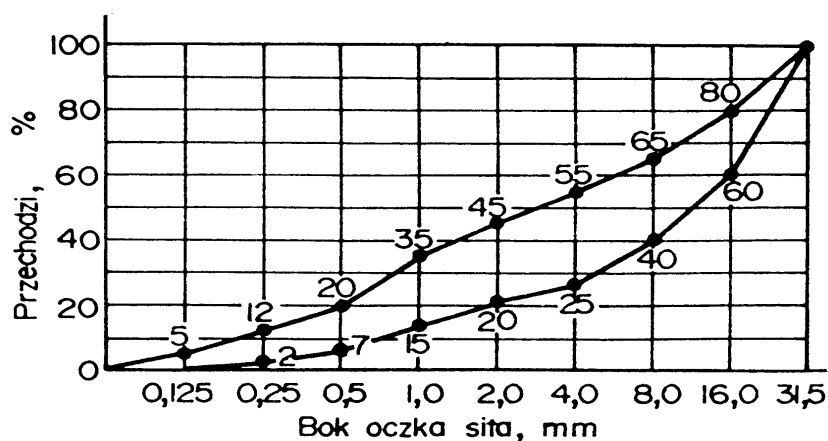
- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111, klasy I lub II
- piasek wg PN-B-11113
- kruszywo łamane wg PN-B-11112, klasy I lub II
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004.

Krzywa graniczna uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1, zgodnie z PN-S-96013.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa 0/31,5 do chudego betonu wg PN-S-96013

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [mm]
31,5	100
16	60-80
8	40-65
4	25-55
2	20-45
1	15-35
0,5	7-20
0,25	2-12
0,125	0-5

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu



Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714/13
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714/26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714/12
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż:	10	PN-B-06714/19
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714/18
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714/16
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714/28
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>	całkowita	PN-B-06714/37

1) dotyczy kruszywa żuźłowego.

### 2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki chudego betonu oraz do ewentualnej pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu przebadania jej zgodnie z wyżej podaną normą.

### 2.4. Chudy beton

#### 2.4.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-S-96014

#### 2.4.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130kg/m<sup>3</sup>

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z pkt. 2.2.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### 2.4.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013.

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, wg PN-EN 196-1, 3, 6
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, wg PN-B32250
- wyniki badań kruszyw (krzywe uziarnienia oraz właściwości określone na rysunku i w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, wg PN-S-96013,
- wyniki badań nasiąkliwości wg PN-B-06250
- wyniki badań mrozoodporności wg PN-S-96014.

### 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715,
- piasek i woda.

### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje



dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszyw  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objęściowe dozowanie wody.

- b) przewoźnych zbiorników na wodę,
- c) układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki betonowej. W miejscach, gdzie wystąpią trudności w stosowaniu mechanicznego układania (duża zmiana szerokości, kliny, itp.), dopuszcza się ręczne układanie mieszanki i wyrównanie grabiami.
- d) walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczenia
- e) zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

#### 4. Transport

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

##### 4.1. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### 5.1. Warunki przystąpienia do Robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej  $5^{\circ}\text{C}$ , oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują możliwy spadek temperatury poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  w ciągu najbliższych 7 dni. Aby zmniejszyć możliwość występowania skurczu chudego betonu w okresie eksploatacji i w okresie niskich temperatur należy dążyć do wytwarzania i układania mieszanki chudego betonu w dniach o umiarkowanej temperaturze otoczenia. Bezwzględnie należy unikać wytwarzania i układania mieszanki chudego betonu w czasie wysokich temperatur (upałnych dni).

##### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być przygotowane wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie Robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST D.01.01.01. "Odtworzenie trasy w terenie".

##### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

##### 5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Podbudowę z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grub. 25cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, zawyżenia, zagłębienia, nierówności i inne podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki lub ścięcie jej nadmiaru, a następnie wyrównanie i dogęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i mieć jednolity zamknięty wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 określonego według normalnej próby Proctora (PN-B-04481). Zagęszczanie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

### 5.5. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

### 5.6. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być, natychmiast po zagęszczeniu, poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- b) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- c) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- d) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały, o podobnej skuteczności, mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W okresie 7 dni pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu bezpośrednio po podbudowie, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się tylko za zgodą Inżyniera.

### 5.7. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i wyniki badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1 i 2.2. niniejszej ST.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy a chudego beton przedstawiono w tablicy 5. Z uwagi na mały zakres robót częstotliwość badań określi Inżynier

Tablica 5. Zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha
1.	Wilgotność mieszanki betonowej
2.	Zagęszczenie mieszanki betonowej
3.	Uziarnienie kruszywa
4.	Grubość podbudowy
5.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach
6.	Nasiąkliwość
7.	Mrozoodporność

### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej określonej w projekcie składu tęg mieszanki z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, wg PN-B-04481 (metoda II).

### 6.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15.

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. tablica 2.

### 6.2.5. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.2.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc losowo wybranych, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4 pkt. 2.4.1.

### 6.2.7. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.4.1. tablica 4.

### 6.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy

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

Zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Z uwagi na mały zakres robót częstotliwość badań określi Inżynier

Tablica 6.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów
1.	Szerokość podbudowy
2.	Równość podłużna
3.	Równość poprzeczna
4.	Spadki poprzeczne
5.	Rzędne wysokościowe
6.	Ukształtowanie osi w planie
7.	Grubość podbudowy

#### 6.3.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy sprawdzać łata 4m, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 15mm.(podbudowa pomocnicza).

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać

-1cm i +0cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.3.7. Grubość

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$ cm.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy o określonej grubości.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary wg pkt. 6, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

#### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót
- wyprodukowanie mieszanki chudego betonu zgodnie z zatwierdzoną recepturą,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z projektowaną grubością, szerokością, profilem i niweletą,
- nacinanie szczelin,
- zagęszczenie i pielęgnację ułożonej podbudowy zgodnie z ST,
- wykonanie badań laboratoryjnych materiałów, mieszanki i wykonanej podbudowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2. PN-EN 196-1    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                     |
| 3. PN-EN 196-3    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.               |
| 4. PN-EN 196-6    | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia mielenia.                                  |
| 5. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.  |
| 6. PN-B-06250     | Beton zwykły  |
| 7. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.             |
| 8. PN-B-06714-13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                 |
| 9. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczania składu ziarnowego.                            |
| 10. PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczania kształtu ziarn.                               |
| 11. PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                |
| 12. PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.          |
| 13. PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.       |
| 14. PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie siarki metodą bromową.                        |
| 15. PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                        |
| 16. PN-B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                           |
| 17. PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.    |
| 18. PN-B-11112    | Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.   |
| 19. PN-B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.              |
| 20. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 21. PN-S-96013    | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.                   |
| 22. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 23. BN-68/8931    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.                    |

### 10.2. Inne dokumenty

24. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA94. IBDiM 1999.

**D.04.08.01. Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 wykonywaniem warstwy wyrównawczej o uziarnieniu **0/16mm** dla grubości warstwy **do 7,0cm** i uziarnieniu **0/20mm** dla grubości warstwy **7,0cm** i powyżej jako wyrównanie istniejącej nawierzchni jezdni po frezowaniu warstwowym w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego 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-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**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.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

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. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na wykonanie warstwy wyrównawczej należy stosować:

- polimeroasfalt DE30 B (wymagania odnośnie polimeroasfaltu zawarto w ST D050305A pkt. 2.2.2 )
- kruszywo łamane granulowane (grys, piasek łamany, mieszanka drobna granulowana) wg PN-B-11112, kl. I, II gat. 1, 2;
- grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025 Załącznik G, kl. I, II; gat. 1, 2
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg Zeszyt 56 IBDiM

**3. Sprzęt**

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

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.05.03.05.A p. 3.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4. Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D.05.03.05.A p 4.

#### 5. Wykonanie Robót

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

##### 5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną na mieszankę betonu asfaltowego, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wyrównawczej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit #, mm Przechodzi przez:	wymiary w %	
	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej od 0/ 20 mm
25,0		100
20,0	100	87 – 100
16,0	87-100	77 – 100
12,8	77-100	66 – 90
9,6	67-89	56 – 81
8,0	60-83	50 – 75
6,3	54-73	45 – 67
4,0	42-60	36 – 55
2,0	30-45	25 – 41
Zawartość ziarn > 2,0 mm	(55-70)	(59 – 75)
0,85	20-33	16 – 30
0,42	13-25	9 – 22
0,30	10-21	7 – 19
0,18	7-16	5 – 15
0,15	6-14	5 – 14
0,075	5-8	4 – 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	4,0 - 4,8	4,0- 4,8

Zaprojektowana mieszanka BA dla wykonania warstwy wyrównawczej powinna spełniać wymaganie podane w tablicy 2 Lp.1÷5. Wykonana warstwa wyrównawcza z mieszanki powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2 lp. 6÷7.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanki BA oraz wykonanej z niej warstwy wyrównawczej.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa nie mniej niż	16,0
2.	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka w temperaturze 135°C±5°C, kN nie mniej niż	11,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	1,5÷4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	4,5÷6,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % nie więcej niż	75,0
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	98,0
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, %(V/V)	4,5÷7,0
1) Dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wymagania dotyczące wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego podano w ST D.05.03.05.A.

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego 0/16mm, 0/20mm powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 2.

## 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

Zasady wbudowania i zagęszczenia warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego podano w 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" pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki BA celem porównania z wymaganiami ST i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót i wykonanej warstwy wyrównawczej

Badania i pomiary wykonywane w czasie wykonywania robót oraz badania i pomiary wykonanej warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego według ST D.05.03.05.A. Zakres i częstotliwość badań i pomiarów określi Inżynier.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 t (tona) warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 t betonu asfaltowego w warstwę wyrównawczą uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji



- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-06721     | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  |
| 2. PN-B-06714/15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.  |
| 3. BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 4. PN-B-06714/18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.  |
| 5. PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.   |
| 6. PN-EN 12592    | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności  |
| 7. PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury tężliwości metodą Fraassa                                  |
| 8. PN-EN 12607-1  | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT |
| 9. PN-EN 12606-1  | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna                               |
| 10. PN-B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                                    |
| 11. PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,   |
| 12. PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula                        |
| 13. PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                                 |
| 14. PN-EN 45014   | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców  |
| 15. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 16. PN-B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne   |
| 17. PN-B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań  |
| 18. PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych  |
| 19. PN-B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn   |
| 20. PN-B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 21. PN-C-04132    | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów  |
| 22. PN-S-96504    | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych  |
| 23. PN-S-96025    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania   |
| 24. BN-70/8931-09 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych                |
| 25. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |

### 10.2. Inne dokumenty

26. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
27. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
28. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych-Zeszyt Nr. 56 IBDiM Warszawa 1988.
29. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE****D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego****D.05.03.05.A. Warstwa wiążąca****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST )**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej grubości 8cm z betonu asfaltowego 0÷20 mm o wysokim module sztywności pełzania statycznego,

**Z uwagi na bardzo ciężki ruch KR6 do wykonania warstwy wiążącej zastosowano polimeroasfalt.**

Warstwę wiążącą należy wykonać na pełnej szerokości jezdni (pasy ruchu jezdni, pobocza utwardzone plus poszerzenie).

Szczegółowa lokalizacja rodzaju i zakresu Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego 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 - asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

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. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na wykonanie warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/20 mm, o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie, należy stosować:

- kruszywo łamane granulowane ( piasek łamany, mieszanka drobna granulowana, grys ) wg PN-B-11112, kl. I gat. 1,
- grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025 Załącznik G, kl. I gat. 1,
- polimeroasfalt DE30 B, wg aprobaty technicznej,
- wypełniacz mineralny wapienny - podstawowy wg Zeszytu 56 IBDiM.

### 2.2. Wymagania dla materiałów do wykonania mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wiążącą

#### 2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki mineralno - asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 1 ÷ 3.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa łamanego wymagania w % ( m/m ) dla klasy i gatunku

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	1,5 1,2	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 więcej 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 ziarn 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

Tablica 2. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

zawartość w % ( 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 - dla kruszyw z wapieni	65 55 40	65 55 40	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

Tablica 3. Wymagania wobec grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

wymagania w % ( m/m )

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		Grys	Żwir	
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż : a) po pełnej liczbie obrotów b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25,0 25,0		PN-B-06714/42
2.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,5		PN-B-06714/19
3.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :	1,5		PN-B-06714/18
4.	Zawartość ziarn przekruszonych <sup>1)</sup>	≤ 10,0	≥ 70,0	PN-S-96025 Załącznik G
5.	Zawartość ziaren nieforemnych	≤ 25,0	-	PN-B-06714/16
6.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro, nie więcej niż: a) dla frakcji 2 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji > 6,3 mm	1,5 0,8	1,5 - -	PN-B-06714/15
7.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, nie mniej niż: a) dla frakcji 2 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji > 6,3 mm	80,0 85,0		
8.	Zawartość podziarna, nie więcej niż: a) dla frakcji 2 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji > 6,3 mm	15,0 10,0		
9.	Zawartość nadziarna, nie więcej niż:	8,0		
10.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, więcej niż:	0,1		PN-B-06714-12
11.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714/26
<sup>1)</sup> ziarno przekruszone – ziarno, którego powierzchnia przełamana stanowi co najmniej połowę powierzchni ziarna				

**2.2.2. Asfalt**

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego przewidzianej do wykonania warstwy wiążącej należy stosować polimeroasfalt DE30 B o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym w tablicy 4. Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu drogowego modyfikowanego polimerami.

Lp.	Właściwości	Asfalt DE30 B	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	20 ÷ 45	PN-EN 1246
2.	Temperatura mięknięcia, °C	63 ÷ 73	PN-EN 1427
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż:	-10	PN-EN 12593
4.	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż:	40	PN-C-04132
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm <sup>3</sup>	1,0 - 1,1	PN-C-04004
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż:	200	PN-EN 2592
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż:	50	p. 3.1. TWT IBDiM 54/97
8.	Stabilność - różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż: - różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż:	2,0 5,0	p. 3.2. TWT p. 3.2. TWT
PO ODPAROWANIU			
9.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż:	1,0	PN-EN 12607-1
10.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż: - spadek, °C, nie więcej niż:	6,5 2,0	PN-EN 1427
11.	Zmiana penetracji w 25°C - spadek, %, nie więcej niż: - wzrost, %, nie więcej niż:	40 10	PN-EN 1426
12.	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż:	20	PN-C-04132
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż:	50	p. 3.1. TWT

**2.2.3. Wypełniacz**

Do mieszanki mineralno - asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz podstawowy. Wymagania podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec wypełniacza

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Zawartość ziarn mniejszych od : - 0,3 mm, % ( m/m ), : - 0,075 mm, % ( m/m ), nie mniej niż:	100 80	PN-B-06714/15
2.	Wilgotność, % ( m/m ), nie więcej niż:	1,0	PN-S-96504

Dopuszcza się stosowanie dodatku pyłów pochodzących z układu odpylania kruszywa w otaczarce – wymagana Aprobata Techniczna.

#### 2.2.4. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Inżynier po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa. ( przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-B-06714.22 powinna wynosić co najmniej 80%, a spadek stabilności próbek wykonanych wg. metody Marshalla i przechowywanych przez 48 godz. w wodzie o temp. 60°C i następnie wysuszonych, nie powinien być większy niż 10% ).

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną ( świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym ) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera

#### 2.2.5. Geokompozyt

Na połączeniu nowej konstrukcji nawierzchni z istniejącą nawierzchnią jezdni należy zastosować geokompozyt spełniający niżej podane wymagania :

- wytrzymałość na rozciąganie w obu kierunkach co najmniej 100 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma mniej niż 3%,

Geokompozyt powinien odpowiadać wymaganiom przedmiotowych norm i być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 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, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

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

#### 2.4. Składowanie materiałów

##### 2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

#### 3. Sprzęt

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami ST.

##### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno - asfaltową należy produkować przy zastosowaniu, sterowanej komputerem, wytwórni ( otaczarki ) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, posiadającej wydajność minimum 100 t/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Dozowanie składników mieszanki mineralno - asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników ( w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu ) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Dopuszcza się możliwość zakupu gotowego produktu spełniającego wymagania zawarte w tablicy 1 ÷ 5. Wytwórnia mieszanki mineralno - asfaltowej powinna być zlokalizowana w takiej odległości od terenu budowy, aby czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie przekraczał 2 godzin.

### **3.2. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno - asfaltowej**

Do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno - asfaltowej należy stosować:

- rozkładarki wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz posiadające urządzenia do podgrzewania spiny podłużnej,
- stalowe walce gładkie lekkie, średnie i ciężkie,
- walce ogumione.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

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

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.4. Transport mieszanki mineralno - asfaltowej**

Mieszankę mineralno - asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów - termosów.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej, nadmiernie wystudzonej mieszanki.

## **5. Wykonanie Robót**

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

### **5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej**

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną na mieszankę betonu asfaltowego, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno - asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej, sprawdzeniu ich przydatności do produkcji mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu ( wg metod obliczeniowych i doświadczalnych – metoda Marschalla ),
- określeniu właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z BA 0/20 mm podano w tablicy 6.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z BA 0/20mm  
wymiary w %

Wymiar oczek sit #, mm Przechodzi przez:	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej
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 mieszanke mineralno - asfaltowej %, m/m	4,0 – 5,5

Zaprojektowana mieszanka BA 0/20 mm dla dróg o ruchu KR6 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7 Lp.1 ÷ 5, natomiast wykonana warstwa wiążąca z mieszanki BA 0/20 mm dla dróg o ruchu KR5 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7 lp. 6 ÷ 7.

Tablica 7. Wymagania wobec mieszanki BA oraz wykonanej z niej warstwy wiążącej - ruch KR6

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa nie mniej niż	16,0
2.	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN nie mniej niż	11,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	1,5 ÷ 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	4,0 ÷ 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % nie więcej niż	75,0
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	98,0
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, %(V/V)	4,5 ÷ 9,0
1) Dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Minimalna i maksymalna temperatura polimroasfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z termostatem, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .



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°C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno - asfaltowej. Temperatura mieszanki betonu asfaltowego z polimeroasfaltem powinna być zgodna z zaleceniami producenta. Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 7.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowić będzie:

- dwuwarstwowa podbudowa zasadnicza z BA ( dla nowej konstrukcji nawierzchni drogi nr 61 i wszystkich wlotów bocznych ulic ) i górna warstwa podbudowy zasadniczej z BA ( dla frezowanej i nie frezowanej jezdni prawej drogi nr 61 ), wykonana zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.07.01 „ Podbudowa z betonu asfaltowego ”,
- warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z BA ( na istniejącej nie frezowanej nawierzchni wlotu bocznego ul. Zakopiańska ), wykonana zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.08.01 „ Warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z betonu asfaltowego ”,
- sfrezowana istniejąca konstrukcja nawierzchni wlotów bocznych ulic Sobieskiego, Sowińskiego i Jagiellońskiej, wykonana zgodnie z zasadami podanymi w ST D.05.03.11 „ Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno ”,

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.03.01 „ Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych ”; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego. Powierzchnie krawężników, wjazdów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltowo - kauczukową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa + 10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (  $v > 16$  m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym pustym silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez niezależne laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Odchyłki zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

wymiary w % ( m/m )

Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	Drogi o ruchu KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w 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 # w mm: 0.85; 0.42; 0.30; 0.18; 0.15; 0.075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0.075 mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 5.6. Odcinek próbny

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

- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno - asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, w sposób ciągły, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką.

Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi ( metoda „gorąco na gorąco” ). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty asfaltem.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.2. Przy wbudowywaniu mieszanki w miejsca gdzie rozłożony jest geosyntetyk należy postępować zgodnie z ST D.05.03.26. " Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni bitumicznej " pkt. 5.6.

Mieszanka po rozłożeniu przez układarkę jest najpierw zagęszczana deską wibracyjną maszyny rozkładającej, a następnie walcami drogowymi. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię. Do zagęszczania używać walców stalowych gładkich: lekkich, średnich i ciężkich ( stosowanie w takiej kolejności ) oraz walców ogumionych ( w kolejności za walcem lekkim lub bezpośrednio za układarką ). Zagęszczanie rozpocząć od krawędzi nawierzchni kierując się ku osi. Praca walca – mała amplituda i wysoka częstotliwość.

Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7. Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm; złącza poprzeczne o co najmniej 1 metr. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki BA celem porównania z wymaganiami ST i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Tablica 9. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren niekształtnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Odstępuje się od konieczności przeprowadzania badań dostarczanego polimeroasfaltu i asfaltu, natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ</b>		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Dwa razy dziennie
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY WIĄŻĄCEJ WYKONANEJ z BA</b>		
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>

#### 6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

#### 6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

#### 6.2.4. Badanie właściwości polimeroasfaltu i asfaltu

Odstępuje się od konieczności przeprowadzania badań dostarczanego polimeroasfaltu i asfaltu, a do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu i asfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta

#### 6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

#### 6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki BA 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 wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

#### 6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 8.

#### 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, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy 8.

#### 6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy określać stabilność, odkształcenie oraz wolną przestrzeń w próbkach Marshalla. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno - asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku ( opis metody podano w Zeszycie 64, Arkusz 04 ). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną ( opis metody podano w Zeszycie 64, Arkusz 05 ). Wyniki powinny być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 6.2.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 9 na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 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.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 6.2.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolną przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1 %, wg następującego ze wzoru :

$$P = \frac{\rho_o - \rho_{s-w}}{\rho_o} * 100[\%]$$

P - wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

$\rho_o$  - gęstość objętościowa mieszanki mineralno - asfaltowej,  $\text{g/cm}^3$ , oznaczona w piknometrze na materiale rozdrobnionym, w rozpuszczalniku stosowanym do ekstrakcji asfaltu, zgodnie z opisem podanym w Zeszycie 64, Arkusz 04

$\rho_{s-w}$  - gęstość strukturalna zagęszczonej walcami mieszanki mineralno - asfaltowej,  $\text{g/cm}^3$ , oznaczona metodą hydrostatyczną, zgodnie z opisem podanym w Zeszycie 64, Arkusz 05.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w tablicy 7.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki BA

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki BA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	3 razy na 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna	w sposób ciągły
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 100m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km <sup>*)</sup> na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

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

#### 6.3.3. Równość podłużna warstwy

Równość podłużną warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dróg o ruchu KR5 należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszcza się pomiary równości metodą równoważną metodzie 4 - metrowej łaty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności podłużne dla dróg o ruchu KR5 nie mogą przekroczyć 10 mmW przypadku gdy pomiar wykonuje się łatą i klinem punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10 m a dokładność nie może być mniejsza niż 1 mm. Wartość odchyleń równości podłużnej dla warstwy wiążącej dróg dojazdowych, badanych metodą 4 - m łaty i klina, powinna wynosić  $\leq 12$  mm.

#### 6.3.4. Równość poprzeczna warstwy

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę równoważną metodzie 4 - m łaty i klina wg BN-68/8931-04. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla dróg o ruchu KR5 nie mogą przekroczyć 10mm. Wartość odchyleń równości poprzecznej dla warstw nawierzchni dróg dojazdowych, badanych metodą 4 - m łaty i klina, powinna wynosić  $\leq 12$  mm.

### 6.3.5. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstw z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać rzędne wysokościowe warstwy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+0$  cm,  $-1$  cm.

### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać ukształtowanie osi warstwy w planie. Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

### 6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

### 6.3.9. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  ( metr kwadratowy ) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania  $1\text{m}^2$  warstwy wiążącej,

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno - asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno - asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno - asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
2. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
3. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
4. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
5. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
6. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
7. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
8. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
9. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
10. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
11. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
12. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
13. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
14. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
17. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
18. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
19. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn
20. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
21. PN-C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
22. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
23. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych
24. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
25. EN 22592 Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.

### 10.2. Inne dokumenty

26. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych – IBDiM, Warszawa 1998, Zeszyt 56
27. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
28. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
29. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”, IBDiM - Zeszyt 65, 2003 r.
30. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**D.05.03.05.B. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2, skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm i grubości 5cm na drodze dojazdowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego 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-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. Materiały**

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

"Wymagania ogólne" pkt. 2.

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. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego modyfikowanego 0/12,8 mm na wykonanie warstwy ścieralnej należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tabela 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej

Lp.	Rodzaj materiału/ Nr normy	Drogi dojazdowe
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112 a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I, II; gat. 1,2 j.w. j.w. j.w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111	kl. I, II
4.	Grys i żwir kruszony wg PN-S-96025 Załącznik G	kl. I, II; gat. 1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113	gat. 1, 2
6.	Wypełniacz mineralny a) wg PN-S-96504 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania
7.	Asfalt	D50/70



### 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, 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, wydaną przez dostawcę.

### 2.4. Składowanie materiałów

#### 2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

### 3. Sprzęt

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami ST.

#### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu, sterowanej komputerem, wytwórni (otaczarki) o mieszanii ciągłym lub cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 150 t/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

#### 3.2. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej

Do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować:

- rozkładarki, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz posiadające urządzenia do podgrzewania spoiny podłużnej;
- stalowe walce gładkie wibracyjne

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport kruszywa

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

#### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż średnia temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną na mieszankę betonu asfaltowego, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z BA 0/12,8 mm podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z BA 0/12,8

wymiary w %	
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki 0/12,8 mm
Przechodzi przez:	
20,0	100 - 100
16,0	90 - 100
12,8	80 - 100
9,6	69 - 100
8,0	62 - 93
6,3	56 - 87
4,0	45 - 78
2,0	35 - 64
zawartość ziarn > 2,0 mm	(36 - 65)
0,85	26 - 50
0,42	19 - 39
0,30	17 - 33
0,18	13 - 25
0,15	12 - 22
0,075	7 - 11
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	5,0 - 6,5

Zaprojektowana mieszanka BA 0/12,8 mm powinna spełniać wymaganie podane w tablicy 3 Lp. 1÷5.  
Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki BA 0/12,8 mm powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 Lp. 6÷7.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki BA i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg dojazdowych KR2

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa nie mniej niż :	14,0
2.	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60 °C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN nie mniej niż:	10,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	2,0÷4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	2,0÷4,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	78÷86
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż:	98,0
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, %(V/V)	3,0÷5,0
<sup>1)</sup> Dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-asfaltowej		

### 5.2. Wytwarzanie mieszanek mineralno-bitumicznych

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku roboczym powinna być zgodna z zaleceniami producenta. 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.

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

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 3.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być oczyszczona i skropiona zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.03.01; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Odchyłki zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

wymiar w procentach (m/m)		
Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 20.0; 16.0; 12.8; 9.6; 8.0; 6.3; 4.0; 2.0	± 5,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 0.85; 0.42; 0.30; 0.18; 0.15; 0.075	± 3,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0.075 mm	± 2,0
4.	Asfalt	± 0,5

### 5.6. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, w sposób ciągły, układarką spełniającą wymagania punktu 3. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszaną).

Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty asfaltem.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w ST. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16Mg.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodne ze schematem przejść walców zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 3.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm; złącza poprzeczne, o co najmniej 1 metr. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

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 przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki BA celem porównania z wymaganiami ST i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Tabela 5. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
9.	Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
10.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025		

#### 6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.2.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

**6.2.4. Badanie właściwości wypełniacza**

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

**6.2.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

**6.2.6. 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 ST.

**6.2.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

**6.2.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

**6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.2.10. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i receptie laboratoryjnej.

**6.2.11. Grubość warstwy po zagęszczeniu**

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek.

Grubość warstwy, jako średnia z trzech pomiarów, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ mm.

**6.3. Badania cech geometrycznych warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki BA****6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki BA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Pochylenia poprzeczne	10 razy na 1 km <sup>*)</sup>
5.	Rzędne wysokościowe	co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Ukształtowanie osi w planie	
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
<sup>*)</sup> Dodatkowe pomiary pochyleń poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

**6.3.2. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

**6.3.3. Równość podłużna warstwy**

Równość podłużną warstw z betonu asfaltowego należy mierzyć 4 m łatą i klinem wg BN-68/8931-04. Wartość odchylenia równości podłużnej dla warstwy ścieralnej, badanych metodą łaty i klina, powinna wynosić  $\leq 9$ mm.

#### 6.3.4. Równość poprzeczna warstwy

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę równoważną metodzie łąty i klina wg BN-68/8931-04. Wartość odchyień równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej, badanych metodą łąty i klina, powinna wynosić  $\leq 9\text{mm}$ .

#### 6.3.5. Pochylenia poprzeczne

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Pochylenia poprzeczne warstw z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

#### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5cm.

#### 6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.3.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

### 8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

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

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania  $1\text{m}^2$  warstwy ścieralnej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,składowania
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.
- Koszt utrzymania czystości na przyległych drogach

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-06721    | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.                     |
| 2. PN-B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 3. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego         |

4. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
5. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja – z dostosowaniem do warunków polskich.
6. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
7. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
8. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
9. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
10. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
11. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
12. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
13. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
14. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
15. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
16. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
17. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
18. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
19. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
20. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
21. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn
22. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
23. PN-C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
24. PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
25. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
26. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
27. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych
28. EN 22592 Petroleum products determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.

## 10.2. Inne dokumenty

29. „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym”, IBDiM - Zeszyt 48, 1995 r.
30. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
31. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”, IBDiM - Zeszyt 65, 2003 r.
32. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z frezowaniem istniejących nawierzchni asfaltowej na zimno w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetagowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem frezowania korekcyjnego istniejącej nawierzchni na głębokość 3–5cm oraz frezowanie na głębokość od 4 do 19cm na połączeniach nowych nawierzchni z istniejącymi. Szczegółowa lokalizacja frezowanych powierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**1.4.2. Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

- nie dotyczy

**3. Sprzęt**

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

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej ST. Do małych robót (naprawy) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu Robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200mm. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. W terenie niezabudowanym frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

**4. Transport**

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

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju. Materiału z sfrezowania nawierzchni może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.



## 5. Wykonanie Robót

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

Przed przystąpieniem do robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych Wykonawca opracuje i uzgodni z odpowiednimi władzami „Projekt gospodarki odpadami” zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami). Szczegóły dotyczące projektu gospodarki odpadami podano w ST D-M.00.00.00. punkt 1.5.2 i 1.5.5.

### 5.1. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$ .

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40mm, nie powinny wynosić więcej niż 8mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### 5.2. Zagospodarowanie materiału z frezowania

Materiał z frezowania nawierzchni asfaltowych Wykonawca usunie z terenu budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie destruktu zgodnie z przepisami.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

- 6.1.** Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

Lp	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 m
2.	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 m
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m
4.	Szerokość frezowania	co 50 m
5.	Głębokość frezowania	na bieżąco

### 6.2. Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

- równość podłużna i poprzeczna jak w pkt. 5.1.
- spadek poprzeczny  $\pm 0,5\%$ .
- szerokość frezowania - pełna,
- głębokość frezowania  $\pm 5\text{mm}$

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) sfrezowanej powierzchni.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie i uzgodnienie projektu gospodarki odpadami
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie na określoną głębokość,
- uzyskanie pozwolenia na składowanie i opłaty za składowanie destruktu,
- wywiezienie sfrezowanego materiału na składowisko, załadunek
- koszty utylizacji destruktu z frezowania,
- złożenie destruktu w pryzmach wraz z ich zabezpieczeniem,
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po sfrezowaniu
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach.

## 10. Przepisy związane

1. BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.



**D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy o uziarnieniu 0/11 mm i grubości warstwy 4 cm, o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. Szczegółowa lokalizacja rodzaju i zakresu Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grys, piasku łamanego, piasku naturalnego, 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.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**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. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do pozyskania materiałów z jednego źródła. 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 (piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana, grys – tylko z rozdrobnienia skał magmowych)	kl. I; gat. 1; wg PN-B-11112
2.	Wypełniacz mineralny	gat. I; wg Zeszytu 56 IBDiM
3.	Asfalt drogowy modyfikowany	DE 80 B wg Aprobaty Technicznej
4.	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej
5.	Stabilizator mastyksu	wg Aprobaty Technicznej
6.	Topliwa taśma uszczelniająca wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego asfaltu uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo oraz wypełniacze mineralne	wg Aprobaty Technicznej

Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”.

Zaleca się rozjaśnienie warstwy ścieralnej poprzez użycie do jej wykonania grysów o jasnym odcieniu (np. granit, gąbry) w całości lub co najmniej w ilości 40%.

Dodatkowo, kruszywo łamane powinno spełniać wymaganie: polerowalność PSV- $\geq 50$ , badanie wg BS 812:114.

W celu poprawy szorstkości warstwy ścieralnej należy stosować grys o uziarnieniu 2/4mm lakierowane (otoczony asfaltem ok. 1% m/m) o dużej odporności na polerowanie. Nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych.

## 2.2. 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 zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

## 2.3. Składowanie materiałów

Według ST D.05.03.05.A

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

### 3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszankę SMA należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszanii ciągłym lub cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 160 t/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Konstrukcja otaczarki musi umożliwiać podawanie bezpośrednio do mieszalnika opakowań jednostkowych stabilizatora mastyksu lub być wyposażona w automatyczny system podawania stabilizatora mastyksu do mieszalnika przed dodaniem asfaltu do mieszanki SMA.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### 3.2. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklejęcie się stygnącej masy.

### 3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidzianego wskaźnika zagęszczenia rozkładanej warstwy z mieszanki SMA, a więc walcami wibracyjnymi stalowymi gładkimi oraz małym walcem stalowym wibracyjnym i ew. płytami wibracyjnymi.

Nie należy stosować zbyt ciężkich walców, gdyż może to spowodować miażdżenie ziarn grysów.

Skuteczność zagęszczania zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga wykonania kolejnego odcinka próbnego.

### 3.4. Rozsypywarki kruszywa

Dla zwiększenia szorstkości wykonanej warstwy ścieralnej, Wykonawca musi dysponować rozsypywarką kruszywa.

### 3.5. Szczotki mechaniczne

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport mieszanki

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Skrzynia przed załadunkiem powinna być czysta i zroszona emulsją wodno-olejową (nadmiar powinien być usunięty). Zaleca się przewożenie mieszanki SMA termosami.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż średnia temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki SMA obejmuje:

- analizę wymagań technicznych zawartych w ST;
- badanie materiałów - składników mieszanki; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw;
- przyjęcie założonego składu mieszanki;
  - doborze składników mieszanki mineralnej,
  - doborze optymalnej ilości asfaltu

- doborze stabilizatora mastyksu – ilość stabilizatora ustalona laboratoryjnie metodą spływności (wg Zeszytu 62, Załącznik1), spływność nie powinna przekraczać 0,3% (m/m)
  - doborze środka adhezyjnego,
  - wykonanie badań laboratoryjnych w celu porównania cech mieszanki z założonymi wymaganiami.
- Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej dla warstwy ścieralnej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych dla mieszanek mineralnych do wykonania warstw z SMA

Wymiar oczek sit # , mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej
	od 0mm do 11mm
Przechodzi przez:	
16,0	100-100
11,0	90-100
8,0	45-60
5,0	30-40
2,0	20-25
(zawartość ziarn > 2,0mm)	(75-80)
0,85	12-21
0,42	10-20
0,30	10-19
0,18	9-18
0,15	9-17
0,075	8-13
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %	5,5 — 6,8
Zawartość stabilizatora w mieszance SMA, % (m/m) w stosunku do MMA	0,2 – 1,5
Zawartość środka adhezyjnego w mieszance SMA, % (m/m) w stosunku do asfaltu	0,2 – 0,9

Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej warstwy podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla mieszanek SMA i wykonanej warstwy SMA

Lp	Wyszczególnienie	Wymagania	Metoda badania
1.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x75 uderzeń) w temperaturze 140°C±5°C, % v/v	od 3,0 do 4,0 zalecana 3,5	Zeszyt 64 IBDiM Arkusz 09
2.	Moduł sztywności pełzania statycznego w temperaturze 40±1°C, MPa <sup>1)</sup> ,	≥ 16	Zeszyt 64 IBDiM Arkusz 16
3.	Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą LCPC w temperaturze 60 ±2°C, po 10 000 cykli <sup>3)</sup> , %	≤ 10	PN-EN 12697-22 (duży koleinomierz)
4.	Wodoodporność, wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie <sup>2)</sup> [%]	≥90	PN-EN 12697-12
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98,0	Zeszyt 64 IBDiM Arkusz 08
6.	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem ruchu, %, v/v	od 3,0 do 6,0	Zeszyt 64 IBDiM Arkusz 09

## 5.2. Wytwarzanie mieszank SMA

Poszczególne składniki mieszanki SMA powinny być dozowane w ilościach przewidzianych receptą. Proces suszenia i podgrzewania składników powinien być dostosowany do temperatury otoczenia i wilgotności kruszywa oraz odległości transportu mieszanki SMA, a także prawidłowego jej wbudowania.

Temperaturze wytwarzania i wbudowania mieszanki SMA powinna być dostosowana do rodzaju lepiszcza i stabilizatora.

Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w sposób i w ilościach określonych w receptcie, 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.

Wytworzona mieszanka SMA powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 2.

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. 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 szybkorozpadową K1-65 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 uszczelniającą zaakceptowaną przez Inżyniera.

## 5.4. Warunki atmosferyczne

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

Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę SMA przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwatrowania próbki do badania składu mieszanki SMA oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 3.



Tablica 3. Odchyłki zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

		wymiary w % (m/m)
Lp.	Składniki mieszanki SMA	Dopuszczalne odchyłki
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 25.0; 20.0; 16.0; 12.8; 11.2; 9.6; 8.0; 6.3; 5.0; 4.0; 2.0	± 4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 0.85; 0.42; 0.30; 0.18; 0.15; 0.075	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0.075 mm	± 1,5
4.	Asfalt	+ 0,3

### 5.6. Odcinek próbny

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

- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- potwierdzenia uzyskania prawidłowej odporności na koleinowanie,
- wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- sprawdzenie sposobu obcięcia krawędzi,
- sprawdzenie sposobu wykończenia krawędzi przy wjazdach i studzienkach,
- zbadanie szczepności pomiędzy warstwami z betonu asfaltowego: warstwa ścierna/warstwa wiążąca oraz warstwa wiążąca/podbudowa.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów i sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstw nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

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

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

Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki w ten sposób, żeby jej wydajność przekraczała wydajność wytwórni mas bitumicznych. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno odbywać się przy czynnym ogrzewaniu. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatką i uzupełnić nową.

Jeżeli warstwa ścierna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Zaleca się układanie warstwy całą szerokością. 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 i walcami wibracyjnymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem 2/4mm lakierowanym w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować

Ze względu na szybkie stygnięcie masy zaleca się intensywne zagęszczanie tuż za rozścielaczem.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną topliwą taśmą uszczelniającą. Po zakończeniu rozkładania przyległej warstwy wystającą taśmę należy posypać drobnym grysem np. 2/4mm i zawałować.

Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym.

## 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

Dla wszystkich dostarczonych materiałów Wykonawca przedstawi Inżynierowi komplet badań wykonanych przez producentów oraz deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami, wystawione przez producentów materiałów. Ponadto Wykonawca powinien wykonać badania polimeroasfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA z częstotliwością i w zakresie jak podano w tablicy 4 i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Tablica 4. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren niekształtnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości polimeroasfaltu	Odstępuje się od konieczności przeprowadzania badań dostarczanego polimeroasfaltu, natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta
<b>BADANIA MIESZANKI SMA</b>		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 800 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 800 ton
7.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie
8.	Badanie koleinowania	2 badania podczas całego okresu wykonywania robót
<b>BADANIA WARSTWY WYKONANEJ Z MIESZANKI SMA</b>		
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych, dopuszcza się również metody nieniszczące
9.	Badania połączenia międzywarstwowego warstwa ścierna/warstwa wiążąca i warstwa wiążąca/podbudowa	po 1 próbce z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 4 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję gryśów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.

**6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza**

Z częstotliwością podaną w tablicy 4 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.

**6.2.4. Badanie właściwości polimeroasfaltu**

Odstępuje się od konieczności przeprowadzania badań dostarczanego polimeroasfaltu, natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.

**6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki**

Z częstotliwością podaną w tablicy 4 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

**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 wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

**6.2.7. Zawartość asfaltu**

Z częstotliwością podaną w tablicy 4 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z Zeszytem 64 Arkusz 14 lub 15, z próbki pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 3.

**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, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy 3.

**6.2.9. Właściwości mieszanki SMA**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy określić wolną przestrzeń w próbkach Marshalla. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64, Arkusz 04). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64, Arkusz 05). Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

**6.2.10. Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 4 na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy powinna być równa grubości projektowanej z tolerancją +10%.

**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.

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

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

**6.2.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie**

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolną przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1 %, wg następującego ze wzoru:

$$P = \frac{\rho_o - \rho_{s-w}}{\rho_o} * 100[\%]$$

P - wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

$\rho_o$  - gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm<sup>3</sup>, oznaczona w piknometrze na materiale rozdrobnionym, w rozpuszczalniku stosowanym do ekstrakcji asfaltu, zgodnie z opisem podanym w Zeszycie 64, Arkusz 04;

$\rho_{s-w}$  - gęstość strukturalna zagęszczonej walcami mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm<sup>3</sup>, oznaczona metodą hydrostatyczną, zgodnie z opisem podanym w Zeszycie 64, Arkusz 05.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w tablicy 2. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (wolnej przestrzeni w warstwie) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

**6.2.13. Połączenie międzywarstwowe (szepność)**

Sprawdzenie szepności wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM Zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi wynosi minimum 1,3MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania szepności.

### 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 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	3 razy na 1 km na każdej jezdni
2.	Równość podłużna	pomiar ciągły
3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 100 m na każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km na każdej jezdni
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 10 m dla dk 61 oraz co 20 m na prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna
9.	Właściwości przeciwpółizgowe	co 50 m

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

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją + 5cm.

#### 6.3.3. Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tabela Nr6

Tabela Nr 6

Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
DK nr2	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3

Stosowanie metody 4-m łąty i klina dopuszcza się tylko tam, gdzie nie można zastosować metody profilometrycznej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w milimetrach, określa tabela 7:

Tabela 7

Droga	Element nawierzchni	95%	100%
DK nr2	pasy ruchu zasadnicze, pasy włączenia i wyłączenia	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$

**6.3.4. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela 8

Tabela 8

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
DK nr2	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	$\leq 3,0$	-	$\leq 5,0$

**6.3.5. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstw na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 3\text{cm}$  dla autostrady oraz  $\pm 5\text{cm}$  dla pozostałych dróg.

**6.3.7. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi projektowanymi i istniejącymi nie mogą być większe niż  $\pm 1\text{cm}$ .

**6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

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 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.3.9. 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.

### 6.3.10. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych należy określać współczynnik tarcia przez pomiar współczynnika tarcia odpowiadającego 100% poślizgowi opony testowej, na zwilżonej wodą nawierzchni.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C, nie rzadziej, niż co 50m 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 Barum Bravura rozmiaru 185/70 R14. (przeliczenie współczynnika tarcia z pomiarów realizowanych oponą Barum Bravuris na wyniki otrzymane na oponie Barum Bravura realizowane jest automatycznie przez program pomiarowy urządzenia SRT-3). Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D:E(\mu) - D$ .

Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
drogi nr2	Pasy ruchu zasadniczego	-	0,42	-
	Pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,52	-	-
	dojazdy do skrzyżowań, krótkie odcinki nawierzchni	0,52	-	-

## 7. Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o określonej grubości.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem prób i sprawdzeń na odcinku próbnym,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawędzi urządzeń obcych i krawężników taśmą asfaltową,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie złączy,
- posypanie drobnym grysem i przywałowanie,
- obcięcie i zabezpieczenie krawędzi,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanki mineralno-asfaltowej i zagęszczonej warstwy, wymaganych w ST,
- uporządkowanie terenu budowy,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. prEN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości próbek na wodę.
2. prEN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco – Część 22: Badanie koleinowania.
3. prEN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.
4. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
5. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
7. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
8. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja – z dostosowaniem do warunków polskich.
9. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
10. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
11. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
12. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
13. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
14. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,
15. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
16. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
17. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
18. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
19. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
20. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
21. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
22. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn
23. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
24. PN-C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
25. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych
26. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
27. EN 22592 Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.

### 10.2. Inne dokumenty

27. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
28. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
29. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych-Zeszyt Nr. 56 IBDiM Warszawa 1988.
30. Informacje, instrukcje – Zeszyt 62 „Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001)”. Wyd. III uzupełnione. IBDiM.
31. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”, IBDiM - Zeszyt 65, 2003r.
32. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
33. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.



34. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych. Dz.U. nr 92 poz. 881

**D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z brukowej kostki betonowej w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni na pierścieniu ronda i wyspach rozdzielczych z brukowej kostki betonowej koloru szarego grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5cm, brukowej kostki betonowej koloru czerwonego grubości 8cm na podsypce cementowo- piaskowej grubości 3cm.

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów

**1.4.2. Koryto chodnika**– element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu .

**1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku, cementu, kruszywa) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (kostka) i wytwórnie posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

**2.2. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm, gatunku I.

Kolor kostki: czerwony.

Beton kostki powinien spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 50$  MPa,
- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,

- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3,5 mm
- szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, nie mniej niż 50 jednostek SRT.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:

- dla długości i szerokości  $\pm 3\text{mm}$ ,
- dla grubości  $\pm 5\text{mm}$ .

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli kostki betonowej o inny rodzaj badań.

### 2.3. Materiały na ławę betonową pod pierścieniem ronda

Ława wykonana z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

### 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- mieszankę cementowo-piaskową 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- mieszankę cementowo-piaskową 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711

### 2.5. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

## 3. Sprzęt

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem zagęszczarek wibracyjnych płytowych z osłoną elastomerową, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, sprzęt do cięcia kostek.

Do wykonywania podsypki piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Koryto

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $I_s \geq 0,97$ .

Podłoże gruntowe powinno mieć zgodne z projektowanymi spadki poprzeczne i podłużne oraz przechyłki na łukach.

### 5.2. Podbudowa pod pierścień ronda

Podbudowę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-15, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Podbudowa betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### 5.3. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie lub w korycie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

Wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Kostkę układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3mm do 5mm.

#### Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Należy sprawdzić:

a) kostki betonowe:

- cechy fizykomechaniczne
- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Aprobaty Techniczne
- w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

b) materiały do podbudowy betonowej, podsypek i wypełnienia spoin:

- wytrzymałość na ściskanie betonu B15 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużytą w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
- konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
- właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
- piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 \geq 14 \text{ MPa}$ .

### 6.2. Kontrola podłoża gruntowego

Należy sprawdzić:

a) zagęszczenie wg BN-77/8931-12 – w 2 punktach dziennej działki roboczej,

b) ukształtowanie powierzchni podłoża

- spadek poprzeczny – co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,
- spadek podłużny – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,
- równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 20\text{mm}$ ,
- rzędne wysokościowe – co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 2\text{cm}$ ,
- szerokość koryta – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 5\text{cm}$ .

### 6.3. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100mb,

b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100mb,

a) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:

- dla wysokości      -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości      -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100mb.

### 6.3. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{cm}$ ,
- b) rzędne wysokościowe – co 20mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1\text{cm}$ ,
- c) ukształtowanie w planie – co 50mb,
- d) szerokość – co 20mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2\text{cm}$ ,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i  $1\text{m}^3$  (metr sześcienny) ławy betonowej.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

### 9. Podstawa płatności

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

#### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej  $1\text{m}^2$  nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

Cena jednostkowa wykonania  $1\text{m}^3$  podbudowy betonowej obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- wyprodukowanie, dostarczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wbudowanie mieszanki, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki betonowej,
- wykonanie i zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST.

**10. Przepisy związane**

1. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku
2. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
3. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
5. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
6. PN-B-06250 Beton zwykły.
7. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
8. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
10. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
11. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
12. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
13. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
14. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
15. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
16. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.





**D.05.03.26 Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni bitumicznej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST )**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosyntetykiem nawierzchni asfaltowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosyntetykiem w zakresie:

- ułożenia geokompozytu w postaci siatki zespolonej z włókniną, o szerokości 2,0m - połączenie istniejącej nawierzchni drogi nr 2 z poszerzeniem,
- ułożenie geosiatki o szerokości 2,0m - połączenie istniejącej frezowanej nawierzchni

Zabezpieczenie w postaci geosyntetyku będzie ułożone symetrycznie nad krawędzią połączenia nawierzchni. Szczegółowa lokalizacja rodzaju i zakresu Robót związanych z zabezpieczeniem geokompozytem wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2. Geokompozyt** - jest polimerowym wyrobem, powstałym poprzez połączenie dwóch lub więcej pojedynczych rodzajów geosyntetyków, np. geosiatki z geowłókniną nietkaną. Geokompozyt zbrojący umożliwia przy układaniu jednej warstwy wykorzystać zalety geowłókniny nietkanej i tkaney ( odpowiadająca za parametry hydrotechniczne ) lub plecionej geotkaniny lub geosiatki zbrojącej ( włókna wzmacniające ), które poprzez przeszycie lub połączenie cieplne tworzą jedną całość. Stosuje się go zarówno do gruntów ( funkcje separacyjne i zbrojeniowe ) jak również do nawierzchni asfaltowych ( funkcja zbrojeniowa ), zwłaszcza przy remontach jezdni.

**1.4.3. Geosiatka** - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi ( przeplatany ) w węzłach lub ciągnionymi.

**1.4.4 Geotkanina** jest to płaski, przepuszczalny, polimerowo - syntetyczny ( PET, PVA, PP ) lub naturalny materiał tekstylny, który może być nietkany, pleciony lub tkany. Stosuje się go w kontakcie z gruntem lub innymi materiałami, przy pracach ziemnych lub budowlanych. Geotkaniny mogą w konstrukcji spełniać zarówno funkcje separacyjne lub filtracyjne jak i zbrojeniowe.

**Geotkanina tkana** produkowana jest poprzez przekładanie ( w większości pod kątem prostym ) dwóch lub więcej wiązek przędzy, włókien, pasków lub innych produktów. Odznacza się wysoką wytrzymałością na rozciąganie. Jest to płaska tkanina składająca się z dwóch wzajemnie prostopadłych zestawów, połączonych wiązaniami tkaniny.

**1.4.5. Geowłókniny** - płaskie wyroby zbudowane z włókien o nieuporządkowanej strukturze. Najczęściej stosowane surowce do produkcji geowłóknin to włókna polipropylenowe lub poliestrowe, cięte lub ciągłe, łączone mechanicznie, termicznie lub chemicznie.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Geosyntetyk powinien być przyklejony do warstwy bitumicznej i ułożony pomiędzy dwie warstwy bitumiczne - na ułożonym materiale rozkłada się dalsze warstwy bitumiczne.

Skuteczność działania jako zbrojenia jest warunkowana możliwie wysoką sztywnością połączenia wzmacnianych warstw konstrukcyjnych. Jako lepiszcza do nasycenia i przyklejenia stosuje się emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem lub asfaltem. Korzystny jest także polimeroasfalt.

Efektywne wykorzystanie wysokich cech użytkowych powinno uwzględniać warunki eksploatacyjne oraz właściwości technicznych materiału z uwzględnieniem:

- sposób wbudowania,
- jakość połączenia pomiędzy geosyntetykiem a warstwami bitumicznymi,
- rodzaj lepiszcza o właściwej efektywności przyklejania,
- podanie dokładnego opisu sposobu przyklejania.

## 2. Materiały

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

Geosyntetyki są elastyczne a nawinięcie ich na tuleje pozwala na układanie łatwym sposobem ręcznym lub maszynowym. Rozwijanie, rozkładanie i przycinanie na potrzebny wymiar jest łatwe. Do instalacji używa się prostych narzędzi. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Geosyntetyki powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Geokompozyty wykonane są w postaci płaskiej struktury, poprzez trwałe jednostronne połączenie geosiatki poliestrowej i geowłókniny poliestrowej. Połączenie geosiatki poliestrowej z geowłókniną poliestrową następuje poprzez przyklepienie się geowłókniny do mokrej nasyczonej emulsją akrylową geosiatki. Po wysuszeniu geokompozytu następuje trwałe ich połączenie.

Geosiatki polipropylenowe i polietylenowe są siatkami wykonanymi najczęściej metodą odlewu, z zakotwieniami na węzłach, o dosyć dużej płaszczyźnie i masie własnej, bywają niejednokrotnie utwardzane ( dla polepszenia modułu sztywności ). Metoda odlewu pozwala na uzyskanie dużych płaszczyzn i wykonanie ostrych brzegów siatki, co poprawia jej zdolność kotwienia. Odporne są na działanie wodnych roztworów kwasów, zasad, soli i benzyn w temperaturze otoczenia. Odporne są również na hydrolizę i niszczenie. Geosiatki poliestrowe są zwykle wytwarzane metodą tkaną z wysokowytrzymałego poliestru z otoczką np. z PVC, o dużej odporności chemicznej na występujące kwasy, zasady i substancje organiczne. Główne zalety poliestru to wysoki moduł elastyczności i wysoka wytrzymałość. W porównaniu do siatek polipropylenowych i polietylenowych poliester charakteryzuje się wyższą wytrzymałością na rozciąganie i mniejszą skłonnością do pękania. Powłoka PVC skleja nitki poliestru i stabilizuje w ten sposób konstrukcję siatki ( ochrona przed przesunięciem ) i zwiększa wytrzymałość na węzłach. Posiadają wysoką wytrzymałość, gdyż przy niewielkim wydłużeniu - przejście siły następuje natychmiast.

### 2.1. Geokompozyt

Do zabezpieczenia należy użyć geokompozyt o wytrzymałości na rozciąganie minimum 100/100kN/m i wydłużeniu przy obciążeniu  $\leq 3\%$ . Szerokość materiału 2,0 m. Geokompozyt powinien mieć właściwości zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub ST oraz z Aprobata Techniczną IBDiM. Zachowuje się w konstrukcji drogi jak zbrojenie pasmowe, gdzie naprężenie jest przekazywane poprzez tarcie powierzchniowe.

### 2.2. Geosiatka

Do zabezpieczenia należy użyć geosiatki o wytrzymałości na rozciąganie minimum 50/50 kN/m i wydłużeniu przy obciążeniu  $\leq 3\%$ . Szerokość materiału 2,0 m.

Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub ST oraz z Aprobata Techniczną IBDiM.

### 2.3. Lepiszcza do przyklejania geosyntetyku

Do przyklejania geosyntetyku należy stosować:

- a) kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową wg EmA-99, posiadającą aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się emulsję K1-70MP,

b) polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97, posiadający aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

Jednostkowe zużycie lepiszcza ( ilość  $l/m^2$  ) należy przyjąć zgodnie z zaleceniami producenta geosyntetyku wybranego do zastosowania.

#### 2.4. Materiały do robót nawierzchniowych

Warstwy bitumiczne wykonane pod i nad geosyntetykiem powinny odpowiadać wymaganiom określonym w ST D.04.07.01. „ Podbudowa z betonu asfaltowego ” , ST D.04.08.01. „ Warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z betonu asfaltowego ”, ST D.05.03.05.A. „ Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca ” oraz ST D.05.03.11. „ Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno ”.

### 3. Sprzęt

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

Roboty związane z układaniem można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu prac wykorzystuje się

- układarki geosyntetyku

Do układania na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie materiału ze szpuli.

- sprzęt do oczyszczenia nawierzchni

Do oczyszczenia frezowanej nawierzchni należy używać szczotek mechanicznych, odkurzaczy przemysłowych a także urządzeń zmywających wodą pod ciśnieniem ( polewaczki ).

- skraparki

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skraparki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem miejsca w założonej ilości (  $l/m^2$  ).

- sprzęt do wykonywania naw. bitumicznych

Sprzęt stosowany do robót bitumicznych powinien odpowiadać wymaganiom ST związanych z układaniem nawierzchni typu bitumicznego wymienionych w niniejszej specyfikacji.

- inny sprzęt

Należy stosować sprzęt związany z danym rodzajem geosyntetyku np. sprzęt do cięcia, naciągania oraz mocowania geosyntetyku do nawierzchni.

#### 4. Transport

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

##### 4.1. Pakowanie, przechowywanie i transport geosyntetyku

Geosyntetyk jest nawinięty na tuleję lub rurę. Zapakowany jest w wodoszczelną, stabilizowaną przeciw działaniu UV folię. Folia ma na celu zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie. Dodatkowo zabezpiecza składowany materiał przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego UV-380. Rolki zabezpieczone są przed rozwinięciem.

W czasie wyładowywania ze środka transportu należy nie dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii polietylenowej. Przy transporcie należy przestrzegać zaleceń producenta. Opakowania z folii nie należy zdejmować aż do momentu wbudowywania.

Geosyntetyki mogą być składowane na placu budowy bez szczególnej troski pod warunkiem, że są w niezniszczonym fabrycznym opakowaniu.

Rolki geosyntetyku należy składować następująco :

- w suchym miejscu,
- ułożone poziomo na czystym i równym podłożu,
- nie składować więcej niż trzy rolki jedna na drugiej,
- nie wolno składować rolek skrzyżowanych,
- nie zaleca się składowania rolek nie owiniętych czarną folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.

Każda rolka powinna posiadać etykietkę zawierającą następujące dane :

- nazwa producenta,
- adres producenta,
- oznaczenie wyrobu np. geokompozyt poliestrowy ( nazwa ),
- numer rolki,
- wymiary w rolce : długość, szerokość,
- masa rolki,
- masa powierzchniowa,
- numer Aprobaty Technicznej IBDiM

##### 4.2. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom ST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób zabezpieczenia geosyntetykiem nawierzchni bitumicznej powinien być zgodny z dokumentacją techniczną i ustaleniami producenta oraz Aprobata Techniczną.

Przy zabezpieczaniu nawierzchni bitumicznych geosyntetykiem występują następujące czynności:

- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie i naciągnięcie geosyntetyku i przymocowanie go do podłoża,
- ułożenie warstw nawierzchni bitumicznej ( przykrycie geosyntetyku ).

Zabezpieczenie będzie ułożone symetrycznie nad krawędzią połączenia nawierzchni, i będzie zachodzić 0,5 m na istniejącą nawierzchnię.

Przy zabezpieczaniu odtworzonej nawierzchni po wykonaniu robót odwodnieniowych (przykanalików ) geosiatka będzie rozkładana na każdej z krawędzi połączenia. Zabezpieczenia nie wykonujemy dla nawierzchni, która znajdzie się w pasie dzielącym i w wyspach kanalizujących ruch.

##### 5.2. Podłoże

Podłoże musi być wykonane zgodnie z ogólnie obowiązującą technologią, tworzącą warunki do doskonałego związania warstw.

Geokompozyt powinien być położony na równą i wyprofilowaną powierzchnię. Przed wykonaniem warstwy podłoża pod geokompozyt należy zinwentaryzować miejsca połączenia nawierzchni – określić lokalizację krawędzi zabezpieczanej w odniesieniu do nowo ustawionego krawężnika.

Podłoże dla ułożenia geokompozytu stanowi górna warstwa podbudowy bitumicznej wykonana na poszerzeniu i na sfrezowanej istniejącej konstrukcji drogi nr 61, wykonana zgodnie z warunkami podanymi w ST D.04.07.01. „Podbudowa z betonu asfaltowego” oraz górna warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego na istniejącej niesfrezowanej konstrukcji nawierzchni, wykonana zgodnie z warunkami podanymi w ST D.04.08.01. „Warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z betonu asfaltowego”.

Przy zabezpieczaniu odtworzenia nawierzchni po robotach odwodnieniowych geosiatka układana jest na sfrezowanej i niesfrezowanej konstrukcji istniejącej nawierzchni, natomiast przy zabezpieczeniu połączenia nawierzchni układana jest na sfrezowanej istniejącej nawierzchni i na górnej warstwie podbudowy bitumicznej. Podłoże do rozłożenia geosiatki stanowi warstwa podbudowy bitumicznej wykonana na poszerzeniu, zgodnie z warunkami podanymi w ST D.04.07.01. „Podbudowa z betonu asfaltowego” oraz istniejąca nawierzchnia i nawierzchnia po frezowaniu, wykonana zgodnie z ST D.05.03.11. „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”.

### 5.3. Przygotowanie powierzchni

Przygotowana nawierzchnia pod geokompozyt winna być starannie odkurzona, zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Przygotowanie powierzchni nawierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki, zakłada:

- dokładne usunięcie z nawierzchni sfrezowanej wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią, takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyłączone do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.,
- oczyszczenie całej sfrezowanej nawierzchni (najkorzystniej obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały,
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza,
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem,
- oczyszczenie warstwy podbudowy bitumicznej wykonanej na poszerzeniu,
- powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

### 5.4. Skropienie lepiszczem

Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Skropienie powinno być wykonane sprzętem mechanicznym zapewniającym równomierność skropienia lepiszczem

Na przygotowaną powierzchnię nanieść równomiernie jednolitą warstwę z modyfikowanej emulsji kationowej szybkozspadawej lub gorącego asfaltu. Ilość lepiszcza powinna zapewnić całkowite nasycenie geosiatki i włókniny w geokompozycie, dając dobre ich przyklejenie do warstwy dolnej. Ilości lepiszcza zależne od wymagań Producenta geosyntetyku. Dla połączenia zakładów pasm geokompozytu, należy skropić geokompozyt emulsją lub asfaltem w odpowiedniej ilości.

Jeśli stosowany jest elastomeroasfalt upłynniony, zawierający rozpuszczalnik, to geosiatkę należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika. Jeśli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosiatkę należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody. Celem lepszego połączenia geokompozytu z warstwą dolną nawierzchni, można go po rozłożeniu docisnąć kilkoma przejazdami walca ogumionego.

### 5.5. Ułożenie geosyntetyku

Ułożenie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej. Folie, w którą są zapakowane rolki geosyntetyku zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem.

Można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli.

Wszystkie siatki muszą być ułożone na powierzchni równej (równość powierzchni jest warunkiem

integralności całego układu ). Wszystkie zanieczyszczenia jezdni powinny być usunięte lub splukane wodą. Przygotowane rolki siatki należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace. Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu ( rysunku ), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładek, mocowania do podłoża itp.

Początkowo nie należy wykonywać wcięć na ewentualne urządzenia występujące w nawierzchni, gdyż należy je wykonać dopiero po naciągnięciu i zamocowaniu siatki.

Geosiatka mocowana jest do podłoża za pomocą kołków.

#### 5.5.1. Ułożenie geokompozytu

Po rozpakowaniu geokompozyt rozwijać ręcznie z tym, że maksymalna długość odwinienia nie powinna być większa niż 10 m. Geokompozyt lekko naciągnąć wzdłużnie celem usunięcia fałd, załamań, zagięć i nierówności. Minimalne zmarszczki mają niewielki wpływ na wzmacniające działanie materiału. Lekko naprężony geokompozyt przykleić geowłókniną do warstwy szczepnej tak, by geowłóknina stanowiła warstwę spodnią a geosiatka warstwę górną geokompozytu.

Celem lepszego połączenia z warstwą dolną nawierzchni, oprócz przyklejenia do niej, można krawędzie i środek przymocować do warstwy spodniej poprzez nastrzelenie kołków mocujących. Mocować można podłużne żebra siatki, celem uniknięcia sfalowań przy naciąganiu.

Stopniowo należy rozłożyć geokompozyt z całej rolki. Koniec geokompozytu przymocować do podłoża, podobnie jak początek. Zakładkę poprzeczną utworzyć tak, by koniec pasma ( położonego w kierunku układania asfaltu ) zachodził na początek następnego ( należy stosować 25 cm zakładkę ).

Geokompozyt powinien być pod stałym naciągiem. Naciąg można wykonać za pomocą listwy z haczykami. Pasma geokompozytu powinny być odpowiednio skracane i przycinane na segmenty, przy układaniu na ciasnych zakrętach, proporcjonalnie do ich promieni.

W razie potrzeby, po naciągnięciu i zamocowaniu, należy wyciąć otwory na ewentualne otwory sieci inżynierskich. Geokompozyt przycinać na wymiar tak, aby przycięte żebra geosiatki były blisko węzłów.

Po rozłożonym geokompozycie może odbywać się jedynie ruch technologiczny z tym, że niedozwolone jest ostre przyśpieszanie, hamowanie oraz zakręcanie.

Rozkładanie geokompozytu uzależnione jest od dobrej pogody, braku opadów i temperatury powietrza ( min. 10 °C ). Niedopuszczalne jest rozkładanie na mokrej powierzchni. Należy rozłożyć tylko tyle geokompozytu ile możemy przykryć mieszanką mineralno - asfaltową w czasie pracy.

#### 5.5.2. Ułożenie geosiatki

Układanie geosiatek plecionych przewiduje następujące czynności, jeśli zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

- geosiatki powinny być układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta, np. 400 - 450 g/m<sup>2</sup>; skropienie lepiszczem powinno odpowiadać wymaganiom ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”,
- geosiatkę rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki,
- siatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w dolną warstwę, ew. śrubami z nakrętką osadzoną wewnątrz kołków,
- geosiatki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu połączenia zakładów pasm geosiatki zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m<sup>2</sup>,
- geosiatki napręża się przy użyciu urządzenia naciągającego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz uniknięcie przesunięcia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez rozściełarkę,
- po naprężeniu siatki można w niej wyciąć ewentualne otwory na urządzenia występujące w nawierzchni, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
- geosiatki układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o 500 mm ( centralne ułożenie geosiatki ),

- przy promieniach krzywizny większych od 600 m geosiatki układa się bez specjalnych zabiegów. Na odcinkach, gdzie promienie krzywizny są mniejsze od 600 m, ułożenie geosiatek powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez nacinanie ich i przybicie krawędzi stalowymi kołkami.

Przy stosowaniu geosiatek ciągniętych obowiązują następujące różnice wykonawcze:

- ilość emulsji asfaltowej do skropienia powinna odpowiadać wymaganiom producenta i np. wynosić 1400 - 2000 g/m<sup>2</sup>,
- początek siatki umocowuje się przy zastosowaniu perforowanej taśmy stalowej i stalowych kołków wbitych do dolnej warstwy bitumicznej przy pomocy specjalnego urządzenia; odstęp pomiędzy kołkami wynosi 1 - 2 oczek siatki, zależnie od twardości nawierzchni,
- geosiatki zaleca się układać na dłuższym odcinku drogi, np. ok. 8 rolek połączonych ze sobą przy pomocy łączników zaciskowych na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 100 mm,
- siatka powinna być naprężona i utrzymana w poziomie, bez sfalowań. Rozciąganie przeprowadza się stopniowo, aż do wydłużenia max. 0,5% lub 500 mm na 100 m. Następnie krawędź geosiatki przymocowuje się do warstwy dolnej przy pomocy kołków stalowych, a włókna podłużne łączy się z kolejną siatką przy pomocy łączników zaciskowych.

Powstałe fale siatki można, za zgodą Inżyniera, zneutralizować, posypując siatkę mieszanką mineralno - asfaltową drobnoziarnistą, np. grubości 5 mm, a następnie ostrożnie ją ubijając.

Części geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geosiatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę z geosiatki o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosiatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geosiatki emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geosiatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

### 5.6. Przykrycie geosyntetyku - ułożenie mieszanki mineralno – bitumicznej na geosyntetyku

Odporność geosyntetyku na wysoką temperaturę umożliwia stosowanie mieszanek mineralno – bitumicznych o wysokiej temperaturze wbudowania. Warstwę mieszanki mineralno - bitumicznej można układać natychmiast po ułożeniu geosyntetyku. Przed ułożeniem dodatkowe skrapianie geokompozytu jest zbędne. Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki.

W czasie dostarczania przez samochody ciężarowe mieszanki mineralno - asfaltowej do rozścielacza, może przy niedostatecznym połączeniu geosyntetyku z podłożem, dochodzić do przylepiania się do kół pojazdów a następnie odrywania i pomarszczenia materiału. Zapobiec temu można poprzez mechaniczne ich przymocowanie do podłoża oraz wstępne ręczne posypanie gorącą mieszanką. Na rozwinięty geosyntetyk należy najechać rozścielaczem tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zasadami podanymi w ST dla danej nawierzchni. W czasie rozkładania rozścielacze i pojazdy dostarczające mieszankę mineralno – bitumiczną muszą poruszać się delikatnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku.

Zabezpieczenia odtworzenia nawierzchni po robotach odwodnieniowych przykryte zostaną warstwą wykonaną zgodnie ze ST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” oraz ST D.04.08.01 „Warstwa wzmacniająca – wyrównawcza z betonu asfaltowego”.

Zabezpieczenia połączenia na wlotach bocznych przykryte zostaną warstwą wykonaną zgodnie ze ST D.05.03.05.A. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca”. Zabezpieczenia połączenia na drodze nr 61 przykryte zostaną warstwą wykonaną zgodnie ze ST D.05.03.05.A. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca” oraz ST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.



## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania ( certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przygotowanie podłoża.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

W czasie układania warstwy geosyntetyku należy kontrolować:

- oczyszczenia podłoża ( ocena wizualna – brak luźnych odprysków i kurzu ),
- zgodność oznaczenia poszczególnych rolek z określonymi w Dokumentacji Technicznej,
- badanie skropienia podłoża lepiszczem ( wg odpowiedniej ST ),
- równość układanej warstwy, brak sfalowań, załamania itp. ( ocena wizualna ),
- wielkość zakładu przyległych pasm, ciągłość warstwy, w tym brak uszkodzeń mechanicznych ( ocena wizualna ),
- badanie warstwy przykrywającej ułożony geosyntetyk ( wg odpowiedniej ST ).

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) zabezpieczonej geosyntetykiem powierzchni nawierzchni.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- skropienie lepiszczem podłoża,
- rozłożenie geosyntetyku bez fałd z przymocowaniem do podłoża i ewentualnym wycięciem otworów na studzienki.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia geosyntetykiem obejmuje:

- zakupy i koszt zakupu i składowania potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- przygotowanie podłoża, skropienie lepiszczem, rozłożenie geosyntetyku,
- pomiary,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## 10. Przepisy związane

1. ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.
2. ST D.04.07.01. „Podbudowa z betonu asfaltowego”.
3. ST D.04.08.01. „Warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z betonu asfaltowego”.
4. ST D.05.03.05.A. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca”.
5. ST D.05.03.11. „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”.

### 10.1. Inne dokumenty

6. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
7. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
8. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.



**D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE****D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów, uszczelnienie rowów****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i rowów oraz lokalne uszczelnienie rowu drogowego matami bentonitowymi w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetagowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- a) umocnienie skarp i rowów przez humusowanie warstwą ziemi urodzajnej grub. 10cm i obsiew nasionami traw;
- b) umocnienie skarp przy wlotach przepustów płytami ażurowymi typu EKO na podsypce piaskowej gr. 5cm z wypełnieniem otworów gruntem

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Ziemia urodzajna**

Do zahumusowania skarp należy użyć ziemi urodzajną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02. "Zdjęcie warstwy humusu" oraz zakupioną brakującą ilość.

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

**2.2. Nasiona traw**

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg, której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Przykładowy dobór gatunków nasion traw podano w Dokumentacji Projektowej.

**2.3. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

## 2.4. Płyty betonowe otworowe

Do umocnienia dna i skarp rowów przy wylotach wód opadowych zastosowano płyty otworowe o wymiarach 60x40x8 cm.

Płyty powinny spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż 50 MPa,

nasiąkliwość niższa niż 4%

ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm

odporność na działania mrozu – co najmniej F150.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

dla wysokości  $\pm 5$  mm,

dla szerokości i długości  $\pm 3$  mm.

Płyty powinny być składowane w pozycji wbudowania.

## 2.6. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,

1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

## 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- wały kółczatki oraz wały gładkie do zakładania trawników,
- kosiarki mechaniczne do pielęgnacji trawników,
- drobny sprzęt ręczny.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu.

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 RG.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia skarp i rowów winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PNS-02205.

Powierzchnie, na których ma być układana mata bentonitowa powinny być przygotowane i zagęszczone zgodnie z dokumentacją projektową. Powinno być równe, oczyszczone z gruzu, korzeni i ostrych kamieni większych niż 5cm.

Bezpośrednio przed ułożeniem maty bentonitowej podłoże musi zostać ostatecznie wyrównane. Po zakończeniu tych robót na podłożu nie powinny być widoczne wyraźne nieregularności i nagłe zmiany wysokości powierzchni

### 5.2. Humusowanie i obsianie trawą

Przed obsianiem skarp Wykonawca przykryje skarpy ziemią urodzajną warstwą grubości 10cm.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie od 1 maja do 15 września. Przy dobrych warunkach pogodowych okres ten może być wydłużony o 2 tygodnie. Przed obsianiem trawą powierzchni skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, w ilości od 0,7 do 0,8 kg/100 m<sup>2</sup> skarpy. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 4 kg/100 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego. Po wysiewie należy teren obficie podlać.

### 5.2.1. Pielęgnacja

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 5 kg NPK na 100 m<sup>2</sup> 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 i potas.

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

Wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć – w zależności od warunków atmosferycznych - podlewanie.

### 5.3. Wykonanie umocnienia z płytami betonowymi

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  $I_s \geq 1,0$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

Otwory w płytach betonowych obsiać nasionami traw.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny

obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

## 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Grubość zagęszczonej ziemi urodzajnej i obecność nasion sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m<sup>2</sup> powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowiącej całość.

W okresie od 6 do 12 miesięcy po obsiewie należy wytypować obszary 20-30 m<sup>2</sup> reprezentujące powierzchnie 500 m<sup>2</sup> i sprawdzić wymiary pojedynczych miejsc niezadarniowanych. Łączna powierzchnia takich miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni a pojedynczych miejsc < 0,2 m<sup>2</sup>. Należy również sprawdzić czy występują wyżłobienia erozyjne, spływy lub lokalne zsuwy

## 6.4. Kontrola jakości wykonania umocnienie przy użyciu betonowych elementów prefabrykowanych

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- równość powierzchni, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionej powierzchni skarp i umocnienia za pomocą płyt ażurowych.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały pozytywne wyniki.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej umocnienia rowu

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m<sup>2</sup> skarpy przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie ziemi urodzajnej z miejsca składowania lub koszt pozyskania i dostarczenia humusu,
- rozłożenie ziemi urodzajnej warstwą grubości 10cm wraz z wyrównaniem,
- rozłożenie nawozów,
- obsianie mieszkanką traw wraz z przykryciem warstwą ziemi i przywałowaniem
- zabiegi pielęgnacyjne,
- badania i pomiary.

Cena jednostkowa ułożenia 1 m<sup>2</sup> płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu,
- ułożenie płyt betonowych z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane   |
| 2. PN-R-65023       | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.   |
| 3. PN-S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 4. PN-S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 5. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 6. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni<br>dróg, ulic, parkingów i torowisk<br>tramwajowych. Krawężniki<br>i obrzeża chodnikowe |

**10.1. Inne dokumenty**

1. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.
2. ZUAT – 15/IV.10 Maty bentonitowe. ITB, Warszawa, grudzień 1998r.





**D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami i wzdłuż rowów.****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową przepustów z rur betonowych niezbrojonych umieszczonych pod zjazdami w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem przepustów  $\phi 40\text{cm}$  i  $\phi 60\text{cm}$  pod zjazdami i wzdłuż rowów. Każdy przepust będzie posiadał umocnienie wlotu i wylotu zgodnie z ST D.06.01.01. płytami ażurowymi typu EKO.

Lokalizacja przepustów – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Rury betonowe**

Rury betonowe prefabrykowane  $\phi 40$  i  $\phi 50$  cm powinny spełniać wymagania normy BN-74/8935-04 i posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Prefabrykaty rurowe powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej B-30.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

**2.3. Materiały na ławę fundamentową**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712.

**2.4. Materiały izolacyjne**

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania podane w normie PNB-27617.

Lepik asfaltowy bez wypełniaczy powinien spełniać wymagania podane w PNC-24620.

Lepik powinien być pakowany w szczelnie zamykane bębny metalowe wg PNO-79601. Bębny powinny być napełnione do 95% swej pojemności, przy czym masa lepiku w opakowaniu nie powinna być większa niż 180kg.

**2.5. Zaprawa cementowa**

Stosowana zaprawa cementowa powinna być marki nie niższej niż M 12 i spełniać wymagania PN-B-14501.

### 3. Sprzęt

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

Do montażu przepustu należy użyć lekkiego dźwigu.

Do zagęszczania koryta i zasypki należy użyć sprzętu jak w ST D.03.01.

### 4. Transport

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

Transport rur betonowych powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-74/8935-04.

Materiały izolacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Bębny należy zabezpieczyć listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Z uwagi na małą objętość wykopów w gruncie rodzimym zaleca się wykonywać je ręcznie. Dno wykopu powinno być wyrównane i zagęszczone mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

#### 5.2. Wykonanie ławy fundamentowej

Ławę fundamentową grub. 20 cm z wykonać ze żwiru. Wskaźnik zagęszczenia ławy fundamentowej badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić 1,00.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

#### 5.3. Ułożenie przewodu rurowego

Rury należy układać przy pomocy lekkiego dźwigu. Styki rur należy wypełnić zaprawą cementową a następnie zabezpieczyć paskami papy asfaltowej. Następnie powierzchnię rur pokryć jednokrotnie lepikiem asfaltowym.

#### 5.4. Zasypanie rur

Zasypkę (mieszaną, piasek, grunt rodzimy) należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasypki w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ .

#### 5.6. Umocnienie skarp ujęto w ST D.06.01.01.

### 6. Kontrola jakości Robót

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

#### 6.1. Badanie materiałów

Badania, ocena wyników i postępowanie z partią elementów niezgodnych z wymaganiami dla rur betonowych musi być zgodne z normą BN-74/8935-04.

Pozostałe materiały zgodnie z ST D.03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”.

#### 6.1. Kontrola robót ziemnych

Kontrolę robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.1. i 5.5.

#### 6.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,

- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

#### 6.4. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z ustaleniami punktu 5.3.

#### 6.5. Kontrola wykonania ścianek czołowych

Kontrola deskowania i robót betonowych związanych z wykonaniem ścianek czołowych jak w ST D.03.01.01. „Przepusty pod koroną drogi”.

#### 6.6. Kontrola izolacji ścian przepustu

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.3.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania jest 1 m (metr) wykonanego przepustu.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

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

#### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m (metr) wykonanego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy fundamentowej cementowo- piaskowej grub. 20 cm,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- ułożenie rur z wypełnieniem styków zaprawą cementową wraz z pokryciem paskami materiału izolacyjnego,
- przygotowanie mieszanki betonowej B-30,
- izolację przepustu przez posmarowanie lepikiem i oklejenie paskami papy,
- obsypanie przepustu i zagęszczenie nasypu,
- uformowanie skarp,
- badania i pomiary wymagane tą ST,
- Wykonanie umocnień wlotów i wylotów przepustów,
- Oznakowanie miejsca robót.

### 10. Przepisy związane

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-11111    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.  |
| 2. PN-B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 3. PN-B-27617    | Wyroby do izolacji wodoszczelnej. Papy asfaltowe.   |
| 4. PN-C-24620    | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| 5. PN-O-79601    | Opakowania transportowe metalowe. Bębny. Wymagania i badania.   |
| 6. BN-74/8935-04 | Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.<br>oraz uwzględnione w ST D.03.01.01. „Przepusty pod koroną drogi” |
| PN-EN 197-1      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku   |

PN-B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

**10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

**D.06.03.01. Uzupełnianie i umocnienie istniejących poboczy****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnianiem i umocnieniem poboczy gruntowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 zasad prowadzenia robót związanych z uzupełnieniem poboczy mieszanką żwirową do założonego przekroju w związku z podniesieniem niwelety drogi o średniej grubości 10 cm na szerokość zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3

**2.1. Rodzaje materiałów**

Do uzupełnienia poboczy będzie zastosowany grunt piaszczysty uzyskany z wykonanego koryta pod poszerzenie jezdni oraz mieszanka żwirowa jako umocnienie poboczy.

Mieszanka żwirowa użyta do umocnienia poboczy powinna mieć optymalne uziarnienie. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 i PN-B-11113. Wskaźnik piaskowy - WP, wg PN-EN 933-8 dla mieszanki o uziarnieniu od 0 do 20 mm, powinien wynosić od 25 do 40.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia		
Wymiary oczek kwadratowych sita mm	przechodzi przez sito, % wag.	
	a1	b1
50	-	-
20	-	-
12	-	-
4	86	64
2	68	47
0,5	44	26
0,075	15	8

a1, b1, obszar uziarnienia optymalnego mieszanek żwirowych

### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Sprzęt do ścinania i uzupełniania (umocnienia) poboczy

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej ST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarki, kultywatory lub brony talerzowe,
- równiarki z transporterem (ścinarki poboczy),
- spycharki, równiarki do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

### 4. Transport

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

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniu i zawilgoceniu.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### 5.1. Ścinanie poboczy

Ścinanie poboczy może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt. 3.1.

Ścinanie należy przeprowadzić zgodnie z założonym w Dokumentacji Projektowej spadkiem poprzecznym poboczy.

Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania należy wywieźć na okład na odl. do 5 km. Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inżynierem

Grunt pozostały w poboczu należy spulchnić na głębokość 5-10 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora.

#### 5.2. Uzupełniania i umocnienia poboczy

Na przygotowanym wg pkt. 5.1 poboczu należy rozłożyć mieszankę żwirową przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej mieszanki powinna wynosić 12 cm po zagęszczeniu.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw i mieszanki wg wymagań pkt. 2.1,
- wilgotność optymalną mieszanki określoną wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Ulepszone pobocze z mieszanki żwirowej powinno być pielęgnowane przez zraszanie wodą ze zbiorników przewoźnych.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji..

## 6.2. Badania w czasie robót

W czasie prowadzenia robót Wykonawca będzie prowadził badania, których zakres i częstotliwość podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2 próbki
2	Wilgotność optymalna mieszanki	2 próbki
3	Wilgotność optymalna gruntu w ściętym poboczu	2 próbki
4	Wskaźnika zagęszczenia na ścinanych lub uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

## 6.3. Pomiar cech geometrycznych ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna i poprzeczna	co 50 m
3	Grubość	

### 6.3.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łata 4-metrowa. Maksymalny prześwit pod łata nie może przekraczać 15 mm.

### 6.3.3. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$  jej wartości.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót na poboczach jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionego pobocza z mieszanki żwirowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.



**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup>(metra kwadratowego) umocnionego pobocza obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ścięcie pobocza,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie pobocza gruntowego,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wbudowanie mieszanki żwirowej z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU****D.07.01.01 Oznakowanie poziome****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonywania Robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego dróg. Oznakowanie poziome będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów:

- a) grubowarstwowe oznakowanie strukturalne poziome z mas chemoutwardzalnych – linie krawędziowe, segregacyjne i inne znaki;
- b) grubowarstwowe strukturalne z funkcją akustyczną– linie krawędziowe
- c) cienkowarstwowe oznakowanie poziome farbami odblaskowymi

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Oznakowanie poziome** – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- 1.4.2. Znaki podłużne** – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. Strzałki** – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne** – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- 1.4.5. Znaki uzupełniające** – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- 1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
- 1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego** – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.
- 1.4.8. Oznakowanie cienkowarstwowe** – oznakowanie na jezdni wykonane farbą nakładaną warstwą grubości od 0,3mm do 0,8 mm.
- 1.4.9. Drop On Line (DOL)** – oznakowanie poziome profilowane i akustyczne, zapewniające optymalną odblaskowość w czasie deszczu i po zmroku oraz żywotność a także umożliwia przepływ wody w poprzek linii na całej jej długości. Oznakowanie typu DOL składa się z pojedynczych elementów o nanoszonych w określonym wzorze, ustawione w rzędzie. Każdy z elementów posiada kształt okrągły do owalnego, o wymiarach 2÷5 cm mierzonych w każdym kierunku na górnej powierzchni elementu. Wysokość elementów mierzona od powierzchni jezdni powinna wynosić 2÷6 mm.
- 1.4.10.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

## 2. Materiały

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

W ofercie oraz przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek przedstawić Aprobaty Techniczne IBDiM na wybrane przez siebie materiały. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”

Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego.

### 2.1. Masy chemoutwardzalne

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Właściwości materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych elementów określa Aprobata Techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### Wymagania dla oznakowania grubowarstwowego z użyciem mas chemoutwardzalnych

Oznakowanie grubowarstwowe powinno spełniać następujące wymagania:

- grubość warstwy od 1,8÷3mm dla mas chemoutwardzalnych
- barwa oznakowania, powierzchniowy współczynnik odbłasku, wskaźnik szorstkości dla nowego oznakowania – wg Aprobaty Technicznej
- zużycie materiału – wg Aprobaty Technicznej
- wymagany okres trwałości – 4 lata oraz spełnienie na koniec tego okresu poniższych wymagań
  - trwałość w skali LPC - 10
  - barwa oznakowania określona współczynnikiem iluminacji  $\beta$  – min 0,30
  - powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w  $\text{mcd m}^2 \text{ lx}^{-1}$  – minimum 100
  - wskaźnik szorstkości SRT – min. 45
- czas schnięcia (wg ASTM D 711-84) gwarantowany przez producenta.”

### 2.2. Kulki szklane

Do znakowania poziomego grubowarstwowego jako materiał odblaskowy należy stosować mikrokulki szklane. Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,
- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20 %.

### 2.3. Farby

Biała farba drogowa na bazie rozpuszczalników, jednoskładnikowa stosowana na zimno.

Rozpuszczalnik - do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta farby i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydanym dla farby. Przy myciu sprzętu do znakowania mogą być użyte inne rozpuszczalniki.

Materiał odblaskowy - odbłask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni, bezpośrednio po naniesieniu, mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się uziarnieniem 100/600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów. Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone w celu wyeliminowania trudności przy ich rozsypywaniu.

Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,

- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20 %.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizycznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza powinny być zabezpieczone przed napromieniowaniem słonecznym, opadami i przechowywane w temperaturze od 0 do 25°C. Materiały do poziomego znakowania dróg powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być zgodne z PN-O-79252 a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału,
- masa brutto i netto,
- numer partii i data produkcji,
- informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Sprzęt do znakowania poziomego

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt:

- specjalna maszyna do układania linii DOL
- układarki termoplastów mechaniczne i ręczne,
- kotły do rozgrzewania masy,
- malowarki zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanym.

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym.

Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów.

Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania

Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych oraz sprężarek.

#### 3.2. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca musi dysponować pojazdami do rozstawiania pachółków.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Przed przystąpieniem wykonania oznakowania poziomego z użyciem termoplastów należy zapoznać się z instrukcją producenta, a w szczególności ostrzeżeniami dotyczącymi zagrożeń dla zdrowia, sposobami stosowania materiałów chemicznych. Z uwagi na stosowanie termoplastycznych rozgrzanych do wysokich

temperatur, personel Wykonawcy wykonujący oznakowanie powinien być zaopatrzony w ubrania ochronne i okulary.

Materiały przeznaczone do wykonania DOL nie należy mieszać z innymi termoplastami.

## 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni z pyłu, kurzu, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

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

## 5.4. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do instrukcji Inżyniera oraz Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

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

## 5.6 Wykonanie oznakowania poziomego Drop On Line

Linie termoplastu nakrapianego DOL należy układać mechanicznie za pomocą specjalnej maszyny do oznakowania Drop On Line. Masa termoplastyczna nakładana jest poprzez wyciskanie do obracającego się dozownika a następnie na powierzchnię nawierzchni tworząc wymagany wzór. Mikrokulki szklane należy aplikować bezpośrednio po ułożeniu termoplastu przed jego wystygnięciem i stwardnieniem.

Masa termoplastyczna do wykonania linii DOL powinna być aplikowana w stanie rozpuszczonym w temperaturze 185÷220°C. Materiały powinny być podgrzane i utrzymane w temperaturze 185÷220°C a także powinny być całkowicie i ciągle mieszane podczas roztopienia i nakładania. Dozownik materiału, matryca oraz element obrotowy maszyny powinny być pokryte olejem aby utrzymać stałą temperaturę materiału podczas nakładania na powierzchnię. Materiał należy nakładać na nawierzchnię z wysokości 3÷10cm. Mikrokulki szklane powinny być narzucane pionowo lub pod kątem zgodnie z kierunkiem ruchu pod ciśnieniem, zapewniającym ich dobre osadzenie w linii. Minimalna ilość mikrokulek szklanych wynosi 300 g/m<sup>2</sup>.

Nakładane punkty powinny mieć średnicę około 35 mm oraz wysokość około 3 mm lub inny sprawdzony wzór dopuszczony przez Inżyniera. Stopień pokrycia powierzchni powinien być większy od 65%.

## Wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego masami chemoutwardzalnymi

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

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze układarki.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prac nie wolno wykonać ręcznie lub przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lecz maszynami specjalistycznymi z napędem własnym.

Wykonywane oznakowanie będzie posiadało wymiary zgodne z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na

drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” oraz będzie wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość, niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną zatarte na jego koszt.

### **5.7. Wykonanie oznakowania poziomego cienkowarstwowego**

Bezpośrednio przed naniesieniem farba musi być bardzo dobrze rozmieszana i doprowadzona do lekkości roboczej, zgodnie z zaleceniami producenta. Przy rozkładaniu farby musi być zagwarantowane równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, ilości mikrokulek szklanych jak i geometria oraz równe krawędzie znakowania.

Wykonywane oznakowanie będzie posiadało wymiary zgodne z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” oraz będzie wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość, niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną zatarte na jego koszt.

### **5.8. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Masa termoplastyczna i materiały do posypywania powinny posiadać ważną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Kontrola masy termoplastycznej i mikrokulek szklanych powinna dotyczyć cech wymienionych w pkt. 2 jednorazowo dla każdej dostawy.

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.6.

### **6.3. Kontrola wykonywanego oznakowania poziomego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar czasu stygnięcia masy – wg Aprobaty Technicznej,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar grubości warstwy oznakowania – co najmniej 1 badanie na 1 km każdej linii,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”

## c) kontrola wykonanego oznakowania

- widzialność w nocy (wykonywana z częstotliwością minimum co 1 km z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników - zagęszczenie punktów pomiarowych co 300 m)
- widzialność w dzień (wykonywana z częstotliwością minimum co 1 km z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników - zagęszczenie punktów pomiarowych co 300 m)
- szorstkości (badanie wykonuje się w jednym miejscu wskazanym przez Inżyniera),
- określenia barwy czyli oznaczenie składowych trójkromatycznych x, y przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w pkt. 2.1

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

**6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

**7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $\text{lm}^2$  (metr kwadratowy) dla oznakowania poziomego

**8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inżyniera, Dokumentacją Projektową i ST, jeśli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

**8.2. Odbiór warunkowy**

Odbioru warunkowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

**8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97. Przyjmuje się, że okres gwarancyjny dla oznakowania poziomego stałego grubowarstwowego z masy termoplastycznej będzie wynosił 4 lata.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> oznakowania poziomego wykonanego przy użyciu mas chemoutwardzalnych obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów, składowanie,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, przygotowawcze i oznakowania robót,
- przygotowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni)
- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania masami chemoutwardzalnymi,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> oznakowania poziomego wykonanego przy użyciu farb uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów, składowanie,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- ewentualne oczyszczenie podłoża,
- przedznakowanie,
- wymieszanie farb,
- wyznaczenie i wykonanie oznakowania farbami wraz z posypaniem kulkami szklanymi,
- pomiary i badania,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- PN-EN 1436 Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
- PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywa przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
- PN-EN 1824 Materiały do poziomego oznakowania dróg – odcinki doświadczalne.
- PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-O-79201 Opakowania. System wymiarowy
- PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393

Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I”: - Informacje. Instrukcje. Zeszyt Nr 55. IBDiM.

Warunki techniczne. Zasady oceny stanu technicznego oznakowania poziomego na drogach publicznych. POD 2000. IBDiM Warszawa

DIN 67520 Cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu drogowego. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.

Aprobaty techniczne IBDiM na stosowane materiały

ISO/Ce 10526 : 1991 - CIE standard colorimetric illuminants.





### D.07.02.01. Oznakowanie pionowe

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru Robót związanych z oznakowaniem pionowym w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

### 1.2 Zakres stosowania

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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w zakresie stosowanym na drogach w postaci:

- znaków ostrzegawczych
- znaków nakazu i zakazu
- znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i uzupełniających
- urządzeń bezpieczeństwa ruchu (z wyjątkiem sygnalizacji świetlnej, barier ochronnych, osłon przeciwoślennicowych).

### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Znak pionowy** – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle **umieszczony na konstrukcji wsporczej**.
- 1.4.2. **Tarcza znaku** – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczona jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z blachy ocynkowanej – jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. **Lico znaku** – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku powinno być wykonane jako oklejone folią odblaskową.
- 1.4.4. **Konstrukcja wsporcza znaku** – słupek, słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)
- 1.4.5. **Znak drogowy odblaskowy** – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym)
- 1.4.6. **Znak drogowy podświetlany** – znak, w którym wewnętrzne źródło światła zapewnia czytelność znaku
- 1.4.7. **Znak drogowy oświetlany** – znak, które lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku
- 1.4.8. **Znak drogowy aktywny** – znak, którego treść opisana jest migającym światłem (diody)
- 1.4.9. **Znak drogowy o zmiennej treści** – znak, którego treść jest uzupełnieniem znaków stałych o niezmienną treść i formie
- 1.4.10. **Znak nowy** – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji
- 1.4.11. **Znak użytkowany** – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji
- 1.4.12. **Słupek prowadzący (U-1)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.
- 1.4.13. **Słupek krawędziowy (U-2)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu bardziej precyzyjne zlokalizowanie zjazdu z drogi na skrzyżowaniu na inną drogę i dokładniejsze określenie geometrii skrzyżowania, co ułatwia manewr skręcania szczególnie w porze nocnej i złych warunkach atmosferycznych.
- 1.4.14. **Znak kilometrowy (U-7)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym w pasie dzielącym

drogi dwujezdniowej lub naklejany na słupkach hektometrowych umieszczanych po prawej stronie jezdni.

- 1.4.15. Znak hektometrowy (U-8)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej w dolnej części słupka prowadzącego.
- 1.4.16. Prześwietlony znak drogowy D-6 zasilany „Przeście dla pieszych” z baterii słonecznych** – urządzenie – kaseton służący do sygnalizacji i doświetlenia przejścia dla pieszych z własnymi źródłami światła i instalacją elektryczną zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z baterią słoneczną.

#### 1.4.16. Wielkości znaków pionowych

Znaki kategorii A, B, C, D, F, G, i T i U należy wykonać według wzorów i wymiarów podanych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” uwzględniając grupę wielkości znaków. Na remontowanym odcinku drogi przewiduje się wielkość znaków jako **średnie z folii II typu**.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

#### 2. Materiały

Każdy materiał użyty do wykonania oznakowania i konstrukcji wsporczy musi być dopuszczony do stosowania Polską Normą lub Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz potwierdzony Deklaracją Zgodności producenta (wg Dyrektywy nr 89/106 EWG).

##### 2.1. Znaki o konstrukcji panelowej tarcz

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej grubości min. 2mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18 z podwójnie zaginaną krawędzią na całym obwodzie. Blacha z aluminium lub stopów stali powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wytrzymałość dla tarcz stalowych dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, powinna wynosić co najmniej 155 MPa.

Tarczę znaku należy wyposażać w poziome profile usztywniające wykonane z kształtowników.

Tylne strony tarcz oznakowania kierunkowego powinny być pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminancji o wartości 0,08 do 0,10, zgodnie ze wzorcem w Załączniku Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r., poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Zastosowane powłoki lakiernicze powinny spełniać warunki norm PN-C-81523 oraz PN-C-81521.

Trwałość tarcz znaków nie może być mniejsza od trwałości zastosowanej folii odblaskowej.

Tarcze znaków wykonane w konstrukcji panelowej muszą posiadać możliwość dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Na tablice należy zastosować folię antyroszeniową.

Szczelina między panelami nie powinna przekroczyć 0,8 mm.

Usztywnienie paneli należy zapewnić przez podwójne zagięcie każdej krawędzi znaku i przez aluminiowe profile.

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenia płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- 0,1% największego wymiaru znaku przy  $L \leq 4,0m$
- max. 6 mm przy  $L > 4,0m$

Zaprojektowane wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków j.w. z uwzględnieniem strefy wiatrowej dla danego obszaru. W przypadkach koniecznych należy zastosować dodatkowe wzmocnienia (usztywnienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panelu.

Wykonawca opracuje wymiary tablic w dostosowaniu do treści znaków.

## 2.2. Znaki o jednolitej konstrukcji tarcz

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy aluminiowej grubości min. 2mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18 z **podwójnie zagiętą krawędzią na całym obwodzie**.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek ramek na znakach konwencjonalnych.

## 2.3. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze do znaków pionowych powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupka pojedynczego, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych.

**Konstrukcje rurowe Ø 60 ( grubość ścianki min 2,9 mm ) stosować wyłącznie do znaków:**

- pojedyncze znaki małe i średnie,
- podwójne znaki małe i średnie,
- tablice z grupy E-4,E-13,E-15, E-16,E-17a,E-18a,F-10,D-42,D-43 – po 2 słupki dla każdego znaku.

**Konstrukcje rurowe Ø 76 ( grubość ścianki min 2,9 mm ) stosować wyłącznie do znaków:**

- pojedyncze znaki duże i wielkie,
- podwójne znaki duże i wielkie z tabliczkami,

**Konstrukcje wsporcze dla tablic E-1,E-2,E-14** mogą posiadać jedną, dwie podpory w zależności od szerokości znaku. Przyjmuje się, że znaki w przedziałach:

- $L \leq 1,4$  m posiadają jedną podporę
- $1,4 \text{ m} < L \leq 3,6$  m posiadają dwie podpory
- $L > 3,6$  m posiadają dwie wzmocnione podpory.

Materiały zastosowane na konstrukcje wsporcze spełnia wymagania norm: PN-H-74200, PN-EN 573-3:1988, pozostałe elementy; marki i łączniki wg normy PN-H-84020 oraz PN-E-04500 lub PN-H-04684.

Zamocowanie tarcz oznakowania kierunkowego do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwyty uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo.

Konstrukcje wsporcze powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy EN 12 767 dla znaków znajdujących się w bezpośrednim narażeniu.

W przypadku konstrukcji wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią fundamentu. W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.)

Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu jej części od fundamentu nie może być większa od 0,25m.

Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.

### 2.3.1 Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

### 2.3.2 Przedłużanie konstrukcji wsporczej

W przypadku, gdy znak należy podnieść do wymaganej wysokości tj, 2,0 m lub 2,20 m, a istniejąca konstrukcja lub słupki są w dobrym stanie technicznym można zastosować przedłużenie jej wysokości stosując do przedłużenia taki sam rodzaj materiału z jakiego zrobiona była podstawowa część konstrukcji. Przedłużenie konstrukcji nie może wpłynąć na obniżenie jej parametrów użytkowych.

## 2.4. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Wykop pod fundament powinien być wykonany wiertnicą mechaniczną (hydrauliczną, elektryczną) i posiadać taką głębokość, aby spód fundamentu znajdował się poniżej granicy przemarzania gruntu.

Wykopy przestrzenne wykonywać koparką (pod bramownice itp.)

## 2.5 Fundamentowanie

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania pionowego zostaną wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B-20 spełniającej wymagania PN-B-06250, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-B-03264. Klasa betonu będzie potwierdzona Deklaracją Zgodności producenta (wg Dyrektywy nr 89/106 EWG).

Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

## 2.6. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

## 2.7. Folie odbłaskowe

Folie zastosowane do wykonania lic odbłaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosowanymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

W szczególności w/w aprobaty potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odbłaskowych oznakowania z normą PN-EN-12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

Jakość zastosowanej folii powinna być potwierdzona Deklaracją Zgodności producenta.

## 2.8. Technologia produkcji znaków

### 2.8.1 Znaki odbłaskowe

Nanoszenie lic na tarcze znaków powinno się wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odbłaskowych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, powinny być dokładnie odtłuszczone i odpowiednio przygotowane.

Lica wykonane z folii odbłaskowej 2 typu i pryzmatycznej muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie, chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez naklejenie nadkładu folii transparentnej.

Zastosowana do wykonania lic znaków folia odbłaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany przez producenta okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są nie doklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawianie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwić jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

W każdym przypadku, zastosowane folie powinny być chemicznie kompatybilne, aby nie zmniejszyć wymaganego okresu trwałości znaku, który wynosi:

- 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i obrzeżach tarczy znaku.

Znaki konwencjonalne z grupy A, B, C, D wykonać w technologii sitodruku. W szczególności dla tablic typu E i F wykonanych z folii 2 typu wymaga się zastosowanie technologii wykonania lica na bazie białej folii odbłaskowej z naniesioną transparentną folią ploterową.

Do znaków wykonywanych z folii pryzmatycznej wymaga się zastosowanie technologii wykonania lica na bazie folii odbłaskowej z naniesioną transparentną folią ploterową.

Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku).

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku – w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak powinien być niezwłocznie wymieniony.

W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### 2.8.2 Znaki aktywne

Znaki aktywne są urządzeniami bezpieczeństwa ruchu instalowanymi w miejscach szczególnie niebezpiecznych a zarazem są to wraz ze sterownikami urządzenia elektroniczne i wobec powyższego muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową dla każdego rodzaju znaku.

W celu zapewnienia możliwie największego stopnia niezawodności pracy znaków aktywnych znaki aktywne powinny być wykonane na „obwodach drukowanych” z laminatów dwustronnych, posiadających metalizację otworów. Płytki obwodów drukowanych muszą być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi hermetyczną zalewą epoksydową aplikowaną po wlutowaniu wszystkich elementów elektronicznych w tym także diód. Każdy rysunek znaku ze względów bezpieczeństwa musi być wykonany z co najmniej dwóch rzędów diód o niezależnych obwodach świecenia. Układ sterujący cyklem świecenia znaku aktywnego powinien umożliwiać zmianę tego cyklu, bez konieczności demontażu sterowania lub znaku.

Znaki zainstalowane pracujące w cyklu całodobowym powinny być wyposażone w automatyczny regulator, który przy natężeniu oświetlenia zewnętrznego mniejszym niż 50 lx redukuje moc świetlną znaku ok. 70% - 80% mocy znamionowej.

Znaki aktywne muszą posiadać odpowiedni kąt ustawienia w płaszczyźnie pionowej i poziomej, posiadać odpowiednią moc świetlną i odpowiednią częstotliwość błysku.

Zasilanie znaków może być następujące:

- z baterii słonecznej,

Znaki aktywne powinny posiadać konstrukcje wsporcze spełniające wymagania konstrukcji z łatwo zrywalnymi złączami. Zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłącznych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią fundamentu. Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników drogi. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najeźdzeniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

W ramach niniejszego zadania zastosowany będzie znak aktywny D-6

Znak D – 6 - przejście aktywne z lampami ostrzegawczymi usytuowany nad jezdnią o następującej budowie:

- wykonany z blachy aluminiowej 2 mm,
- szczelnego kasetonu malowanego w kolorze szarym,
- lico znaku jak i żółte tło wykonane z folii pryzmatycznej,
- konstrukcja zamknięta skrzynkowa,
- elementy emitujące światło – lampy ostrzegawcze z wkładem LED (żółte),
- sposób pracy – pulsowanie lamp,
- konstrukcja wsporcza – wysięgnikowa umożliwia zamocowanie znaku wraz z lampami ostrzegawczymi oraz baterii słonecznej.

Fundament pod konstrukcję o wym. 0,7 x 0,7 x 1,8 m jest betonowym elementem prefabrykowanym.

### 2.8.3. Słupki przeszkodowe U-5

W przypadku słupków przeszkodowych zespolonych ze znakiem C-9 , zamontowanym na słupku, usytuowanych przy przejściach dla pieszych tarcza znaku nie może się znajdować w przedziale wysokości 1,2 – 1,8m.

### 2.8.4. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy znak przeznaczony do montażu musi mieć na tylnej stronie tarczy naniesione w sposób trwały i czytelny następujące informacje:

- a) datę produkcji znaku
- b) nazwę lub znak handlowy wykonawcy znaku
- c) nazwę lub znak handlowy producenta użytej folii odblaskowej
- d) typ użytej folii

- e) okres gwarancji odpowiedni do typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku (tj. 7. 10 lub 12 lat)
  - f) nazwę właściciela – GDDKiA O/Lublin
- Napisy muszą być wykonane w sposób trwały i czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

### 2.8.5. Słupki prowadzące

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu słupków prowadzących i hektometrowych są:

- słupki prowadzące z tworzyw sztucznych – **U-1a**,
- elementy odblaskowe,

Wymagania ogólne oraz lokalizacja dla słupków prowadzących oraz znaków hektometrowych zostały określone w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach”.

Na drodze przewiduje się ustawienie po prawej stronie jezdni słupków prowadzących uzupełnionych o informacje o kilometrze i hektometrze drogi bezpośrednio umieszczonych w poboczu.

### 2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi wykonawca.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco i warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 3. Sprzęt

Wykonawca oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych o udźwigu do 8 t
- koparki do wykonania wykopów przestrzennych
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym
- środków transportowych do przewozu materiałów
- przewoźnych zbiorników na wodę
- sprzętu spawalniczego

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu oznakowania pionowego wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

### 4. Transport

Wykonawca zapewni wszelkie środki i warunki techniczne zabezpieczające elementy oznakowania pionowego przed uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadającymi odpowiednie uprawnienia.

### 5. Wykonanie robót

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami następujące projekty:

- Projekt fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu
- Projekty szczegółowe tablic drogowskazowych typu „E” wg stałej organizacji ruchu
- Projekt stałej organizacji ruchu w przypadku upływu terminu ważności dokumentacji

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- - lokalizację znaku tj. jego pikietaż
- - odległość krawędzi znaku od krawędzi korony drogi, jezdni utwardzonego pobocza - wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

## 5.2. Lokalizacja znaków

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r., poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”

Na odcinkach dróg z pobocznymi pionową krawędź znaku (wewnętrzną w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość nie mniejszą niż **0,5 m**. W polu widoczności znaku należy usunąć gałęzie.

Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku powinna wynosić **2,0 m**. Przy występującym ruchu pieszym znaki należy lokalizować w miarę możliwości na istniejących słupach oświetleniowych lub innych na wysokości **2.2 m**. W przypadku braku takiej możliwości stosować konstrukcje nie zajmujące chodnika np. wysięgniki. Decyzję podejmie Inżynier.

## 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Wykop pod fundament powinien być wykonany wiertnicą mechaniczną (hydrauliczną, elektryczną) i posiadać taką głębokość, aby spód fundamentu znajdował się poniżej granicy przemarzania gruntu ale nie mniej niż **1,1 m**. Przy wykonywaniu fundamentów pod większe znaki np. typu E głębokość fundamentu winna być nie mniejsza niż **1,2m**.

Średnica wykopu powinna być dostosowana do typu konstrukcji wsporczej.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu aby uniknąć obsuwania gruntu, napływu wody gruntowej.

Wykopy przestrzenne wykonywane koparką pod fundamenty np. bramownic, wymagające naruszenia struktury gruntu (rozkopy) należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych. Naruszony grunt rodzimy na spodzie wykopu należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B-15. Płaszczyzny boczne fundamentu stykające się z gruntem nasypowym należy zabezpieczyć izolacją.

Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypywać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

Przy ustawianiu znaków pionowych wzdłuż odcinków, na których mogą występować kable, roboty ziemne związane z wykonywaniem dołów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków należy prowadzić ręcznie.

## 5.4. Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla brd

Konstrukcje wsporcze oznakowania zlokalizowane w miejscach szczególnie niebezpiecznych jak: zewnętrzne strony łuków, wloty dróg itp. powinny odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą EN 12767.

Poza znakami aktywnymi dodatkowo znaki zlokalizowane w km 0+120 P – tabl.E-1, 0+270P– tabl.E-2, w km 4+375L – tabl.E-1, należy wykonać na podporach łatwo zrywalnych na konstrukcjach wsporczych.

## 5.5. Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:

- w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
- sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłanianie przez znaki nowe, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
- dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują zasłonięcie znaku.

## 5.6. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SS lub wskazaniemi Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- - odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1^\circ$ ,
- - odchyłka od wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- - odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi korony drogi, jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm



### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej lub konstrukcji bramowej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku konstrukcją wsporczą musi umożliwiać odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały czas użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący zagrożenie na niebezpieczeństwo i szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośrednio przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

Wymagane okresy trwałości znaków;

- 10 lat dla znaków z licami z folii typu 2

### 5.9. Prześwietlony znak D-6 z pulsatorem na wysięgniku.

#### 5.9.1. Montaż fundamentów prefabrykowanych i wykonanie ewentualnie fundamentu indywidualnego

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub ubitego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

Wykonanie i montaż fundamentu indywidualnego wylewanego zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej lub dostawcy konstrukcji do znaku D-6.

#### 5.9.2. Montaż słupa pod znak D-6

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu, itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, która w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Słup ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać na warstwie betonu B10 wg PN-88/B-06250 grub. min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wym. 50x50x7 cm. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłoki.

#### 5.9.3. Montaż znaku D-6

Znak D-6 montować nad przejściem dla pieszych na wysięgniku przegubowo, dolna krawędź znaku min 50 m od nawierzchni drogi

#### 5.9.4. Montaż baterii słonecznej

Baterie słoneczne należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Aprobaty Techniczne i deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 1.

Tabl.1.Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami liniałami, ( np.przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
  - zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
  - prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
  - poprawność wykonania fundamentów,
  - poprawność ustawienia słupków, konstrukcji wsporczych i konstrukcji bramowych,
- W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych należy:
- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
  - oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
  - w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
  - złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### 6.3. Kontrola po ustawieniu znaków

Po ustawieniu znaków drogowych kontroli podlegają następujące elementy:

Znaki konwencjonalne:

- **lica znaków** - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika  $\beta$  dla poszczególnych kolorów (bez koloru czarnego) - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku,

- **tył znaków** (dla powłok kryjących) - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika  $\beta$  dla koloru szarego - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy określona reflektometrem – dokonać trzech pomiarów na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F.

Sprzęt pomiarowy ( kolorymetr oraz reflektometr ) musi posiadać ważną legalizację.

Współrzędne chromatyczności punktów narożnych oraz wartość współczynnika luminacji  $\beta$  dla:

- kolorów –białego, żółtego, czerwonego, zielonego, niebieskiego i pomarańczowego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.3 - Załącznik nr 1 do” Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (D.U.R.P. załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 roku)
- koloru szarego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.4 - Załącznik nr 1 do” Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”(D.U.R.P. załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 roku)

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) ustawienia podpory znaku, zamocowanie tarczy znaku lub zamocowanej tablicy drogowej lub urządzenia bezpieczeństwa ruchu oraz 1 kpl (komplet) ustawionego znaku podświetlanego D-6 wraz z pulsatorem i konstrukcją wsporczą z wysięgnikiem

## 8. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej SST dały pozytywne wyniki.

### 8.1. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- c) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów .
- d) Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
- e) Aprobaty Techniczne i certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów z SST i ew. PZJ.
- f) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, w szczególności z naniesionymi aktualnymi pikietażami ustawionych znaków.
- g) Projekty tablic E-1,E-2 o konstrukcji panelowej z podziałem na panele w skali 1:20 aktualnie wykonanych i ustawionych na drodze.
- h) Tabele z wymiarami pozostałych znaków E w podziale na grupy.

### 8.2. Odbiór końcowy

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie Wydłużonego Okresu Zgłaszania Wad, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

Wyniki pomiarów kontrolnych ( koloru i odbłasku) muszą mieścić się w rozszerzonych polach tolerancji dla barw występujących na znakach konwencjonalnych oraz kierunku i miejscowości zgodnie z wykresem CIE 1931.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,

- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie wymaganych projektów określonych w pkt. 5,
- wyznaczenie lokalizacji,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie fundamentów wraz z pielęgnacją betonu i izolacją,
- wykonanie, dostarczenie, ustawienie elementów oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- (ewentualne) wykonanie instalacji podłączeniowej zasilania znaków i ich podłączenia do sieci
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej z opracowaniem dokumentacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1. EN-12767     | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – wymagania wykonawcze i metody badań |
| 2. PN-B-06251   | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 3. PN-H-04651   | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk                        |
| 4. PN-H-1070/02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe   |
| 5. PN-H-84019   | Stal węglowa konstrukcyjna, wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki                               |
| 6. PN-C-81556   | Wyroby lakierowane. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur               |
| 7. PN-E-04500   | Powłoki ochronne cynkowe- zanurzeniowe.   |
| 8. PN-H-04623   | Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna.     |
| 9. PN-H-87070   | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane   |
| 10. PN-B-06250  | Beton zwykły  |
| 11. PN-B-03020  | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.                   |
| 12. PN-B-03215  | Kotwy fundamentowe  |
| 13. PN-C-81521/ | Powłoki lakiernicze PN-C-81523  |
| 14. PN-H-74200  | Rury instalacyjne okrągłe ocynkowane  |

### 10.2. Inne dokumenty

Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393.

Pismo Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad nr GDDKiA-BZ-3-pg-407-93/04 z dnia 2004-09-21 w sprawie „Ujednoliconych Zasad dotyczących realizacji zadań wynikających z wdrażania na drogach krajowych zapisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. (Dz.U.2003.220.2181).



### **D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe**

## **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem barier stalowych ochronnych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

### **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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem barier ochronnych stalowych jednostronnych przekładkowych SP-09/2 stałych. Szczegółowa lokalizacja barier zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1. Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.2. Bariera stała** – bariera ochronna stalowa, której posadowienie/zakotwienie słupka ma charakter stały – bez możliwości demontażu i ponownego montażu. Dotyczy to barier drogowych posadowionych w gruncie jak również barier mostowych zakotwionych w konstrukcji obiektu inżynierskiego.
- 1.4.3. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub ograniczająca je.
- 1.4.4. Bariera dzieląca** – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą stronę jezdni.
- 1.4.5. Bariera przekładkowa** - bariera, której prowadnica zamocowana jest do słupków lub obiektu za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100mm do 180mm.
- 1.4.6. Bariera wysięgnikowa** – bariera, w której prowadnica (np. profilowana taśma stalowa) zamocowana jest do słupków lub obiektu za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem co najmniej 250mm.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

## **2. Materiały**

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

Drogowe bariery ochronne, a tym również bariery rozbieralne, muszą być zgodne z Dokumentacją projektową, ofert konstrukcyjną przedstawioną przez oferenta, powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM zarówno dla barier stałych jak również barier rozbieralnych z uwzględnieniem systemu łatwego montażu/demontażu.

### **2.1. Prowadnice**

Profilowana taśma na prowadnice drogowych barier ochronnych dla barier stałych i rozbieralnych powinna odpowiadać PN-H-93461/15. Prowadnice wykonane ze stali St3S spełniające wymagania PN-H-84020.

Długości prowadnic barier ochronnych oraz rozstaw otworów umożliwiających mocowanie jej do słupków podano w tabeli 1.

Tabela 1. Wymiary prowadnic barier stalowych

Długość prowadnicy		Szerokość prowadnicy	Rozstaw otworów
całkowita [mm]	czynna [mm]		
4300*	4000	310	1000, 2000
4300*	4000	310	1333
2970	2667	310	1333
2300	2000	310	1000, 2000
1630	1333	310	1333
1300	1000	310	1000

\* również dla barier rozbieralnych

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic barier stalowych podano w tabeli 2

Tabela 2.

Długość [mm]	szerokość [mm]	głębokość tłoczeń
całkowita $\pm 5$	+1, -2	+1, -2
czynna $\pm 2$		
między osiami otworów:		
- skrajnych $\pm 1$		
- wewnętrznych $\pm 2$		

Kształt i wymiary otworów (owalny i łuskowy) w prowadnicy i przetłoczenia zakończeń połączeniowych elementów prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta a także Aprobata techniczną wydaną przez IBDiM. Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków antykorozyjnych czy też nieregularności galwanicznych

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

## 2.2. Słupki barier stalowych

Słupki barier wykonuje się z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym lub ceowym. Dopuszcza się zastosowanie kształtownikowo innym przekroju w uzgodnieniu z Inżynierem.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-93419. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Kształtowniki powinny być wykonane ze stali St3S o właściwościach mechanicznych zgodnych z PN-H-84020. Kształtowniki mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

## 2.3. Inne elementy bariery

Pasy profilowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93641/28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery jak: wysięgniki, łączniki ukośne, przekładki, obejmy, wsporniki, podkładki, śruby, itp. powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ewentualnie zabezpieczenia antykorozyjnego, itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów barier powinny być czyste, bez pęknięć, zarysowań i innych wad zewnętrznych.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Materiały dla tych elementów muszą spełniać wymagania przewidziane dla stali St3S wg Polskiej Normy PN H-84020.

Wszystkie wyszczególnione elementy bariery muszą być zgodne z dokumentacją producenta oraz Aprobata Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

#### **2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone powłoką cynkową nałożoną przez cynkowanie ogniowe. Przebieg procesu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych i co najmniej 3-5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności - zakładając, że minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić nie mniej niż 55 µm. W przypadku połączeń gwintowych grubość powłoki cynkowej powinna być tak dobrana by nie stwarzać utrudnienia przy łączeniu elementów tego połączenia (ok. 35µm). Powłoka cynkowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461.

#### **2.5. Elementy odblaskowe**

Elementy odblaskowe mocowane na drogowych barierach ochronnych powinny posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów - odpowiadającą POD-97.

Barwa powierzchni lica elementów odblaskowych:

- czerwona po prawej stronie jezdni
- biała po lewej stronie jezdni.

#### **2.6. Cement**

Cement portlandzki klasy 32,5 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

#### **2.7. Kruszywo**

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

#### **2.8. Woda**

Woda powinna być odmiany "I" zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250.

#### **2.9. Beton klasy B30**

Składniki mieszanki betonowej i wymagania dotyczące tych składników oraz mieszanki betonowej wg ST M.13.01.00.

#### **2.10. Stal zbrojeniowa**

Stal klasy AIIIIN gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B zgodnie z ST M.12.01.00.

### **3. Sprzęt**

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

Przy ustawianiu barier należy używać następującego sprzętu:

- odpowiednich narzędzi (wiertnic) do wykonywania otworów pod słupki oraz posadowienia tulei słupka na długości odcinka podstawowego bariery rozbiieralnej oraz do wykonania otworów dla posadowienia prefabrykatów betonowych mocujących tuleję słupka lub wykonania otworu pod fundament wykonywany na mokro,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- narzędzi do montażu segmentów prowadnic nierozbiieralnych barier,
- betoniarka do produkcji betonu,
- wibratory wstępne do zagęszczania betonu,
- sprzęt ręczny do wykonania otworów pod fundamenty słupków.

Elementy konstrukcji rozbiieralnej powinny być zmontowane bez użycia jakichkolwiek narzędzi czy innych specjalistycznych urządzeń.



#### 4. Transport

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

##### 4.1. Transport konstrukcji barier

Transport konstrukcji barier stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza burtę środka transportu. Załadunku i wyładunku elementów konstrukcji barier dokonywać można za pomocą dźwigów, suwnic, wózków widłowych bądź ręcznie.

Zaczepy lub podnośniki do udźwigu pasów profilowanych powinny być wyłożone gumą, a ich rozstaw przeciwdziałać wypaczeniom tych elementów.

Wykonanie załadunku i wyładunku sposobem ręcznym zaleca się ograniczać wyłącznie dla transportu wewnętrznego budowy w odniesieniu do niewielkich ilości elementów.

##### 4.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być dokonywany zgodnie z normą BN-88/6731-08.

##### 4.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi samochodami samowyładowczymi.

##### 4.4. Transport mieszanki betonowej

Zgodnie z ST M.13.01.00.

##### 4.5. Transport stali zbrojeniowej

Zgodnie z ST M.12.01.00.

#### 5. Wykonanie Robót

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

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy:

- wyznaczyć lokalizację barier
- wyznaczyć lokalizację i głębokość osadzania słupków,
- wyznaczyć odcinki podstawowe bariery, odcinki przejściowe, odcinki końcowe itp. dla barier
- wyznaczyć wyrównawcze odcinki prowadnicy, a w razie potrzeby pasa profilowego,
- określić wysokość prowadnicy,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ewentualne miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.
- wykonać otwory przy pomocy wiertnic.

##### 5.2. Osadzanie słupków w gruncie z użyciem specjalistycznego sprzętu

Podstawowym sposobem osadzania słupków w gruncie jest użycie do tego specjalistycznych wbijaków hydraulicznych. W przypadkach gdy zachodzi potrzeba użycia wiertnic - wprowadzenie słupków w otwory wykonane wiertnicami powinno być dokonywane przy użyciu szablonów bądź innych urządzeń zapewniających prawidłowe ich usytuowanie w placie i pionie.

Dno otworu należy umocnić ubitym tłuczniem lub materiałem zaakceptowanym przez Inżyniera. Po ustawieniu słupka wolne przestrzenie należy zasypać piaskiem stabilizowanym cementem w proporcji 40 - 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku, gruntem rodzimym o zagęszczeniu nie mniejszym niż 0,95 lub innym materiałem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się inny sposób osadzania słupków zatwierdzony przez Inżyniera.

##### 5.3. Osadzanie słupków w fundamentach betonowych

Wymiary wykopów pod słupki powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu tj. 35x75 cm z pozostawieniem niezbędnej przestrzeni na ustawienie i późniejszy demontaż deskowania. Przygotowanie mieszanki betonowej zgodnie z ST M.13.01.00. Przygotowanie kosza zbrojeniowego wg Dokumentacji Projektowej i ST M.12.01.00.

Osadzenie słupka bariery w fundamencie z betonu zbrojonego obejmuje:

- przygotowanie i ustawienie deskowania,
- wstawienie wcześniej przygotowanego kosza zbrojeniowego,
- wstawienie słupka i wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B30 wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć.
- demontaż deskowania,
- ewentualne uzupełnienie gruntu wokół fundamentu wraz z zagęszczeniem.

Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### **5.4. Tolerancje osadzania słupków oraz systemu tuleja/słupki**

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości słupka  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju  $\pm 5\text{ cm}$ .

#### **5.6. Montaż barier ochronnych stałych**

##### **5.6.1. Ogólne wytyczne montażu drogowych barier ochronnych**

Sposób montażu barier proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Elementy montowane będą wg instrukcji montażowej producenta, a w przypadku jej braku zgodnie z ogólnymi przyjętymi zasadami montażu.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i profilu.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Podczas montażu barier stalej należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- przejść i przejazdów w barierze – zabezpieczonych odpowiednimi – specjalnie do tego przeznaczonymi odcinkami barier rozbieralnych,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier
- ustalenie właściwego położenia prowadnicy bariery ochronnej od podłoża i krawędzi pasa ruchu

##### **5.6.1.1. Montaż stalowej taśmy - prowadnicy**

Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie elementy taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenia odcinka poprzedniego tak by poruszający się pojazd zgodnie z przyjętym kierunkiem ruchu w momencie wejścia w kolizję z barierą nie powodował zaczepiania i zaginania krawędzi taśmy stalowej (prowadnicy) na połączeniu poprzedniego elementu prowadnicy z następnym elementem lecz płynnie ślizgał się po niej dając efekt ułożenia łuski rybiej. Sąsiednie odcinki taśmy muszą być łączone ze sobą przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

##### **5.6.1.2. Montaż wysięgników i przekładek ceowych**

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle wg wskazówek producenta z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek.

W przypadku barier przekładkowych ważnym elementem montażu na który należy zwrócić uwagę ma prawidłowy sposób osadzenia przekładki ceowej – przykręcając ją do słupka bariery tak, by część otwarta kształtownika ceowego była ułożona (zwrócona) do przewidzianego kierunku ruchu pojazdów.

Przy połączeniach elementów bariery z wysięgnikami i przekładkami należy używać śrub zgodnych z dokumentacją techniczną producenta.

##### **5.6.1.3. Montaż pasa profilowego**

Podczas montażu pasa profilowego należy zwrócić uwagę na warunek, aby połączenie ciągłości kolejnych odcinków pasa profilowego nie odbywało się na słupku, lecz pomiędzy dwoma kolejnymi słupkami bariery. Zakończenie i początek taśmy pasa profilowego powinno mieć miejsce na prowadnicy bariery - do której musi być przykręcony (do istniejących otworów) za pomocą odpowiednich śrub. Pas profilowy ma identyczny

podstawowy rozstaw otworów - dopasowany do otworów w prowadnicy bariery. Długości elementów odcinka pasa profilowego nieznacznie odbiegają od długości prowadnicy ze względu na miejsce łączenia elementów.

#### 5.6.1.4. Montaż elementów odblaskowych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe o barwie:

- a) czerwone – po prawej stronie jezdni
- b) białe – po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi nie powinna być większa niż:

- na odcinkach prostych i na łukach o  $R > 500$  m – odległość elem.  $L = 52$  m
- na łukach o  $R \leq 500$  m – odległość elem.  $L = 0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru otworów w taśmie  $n \times 2,0$  m.

Elementy odblaskowe należy montować w istniejących otworach taśmy stalowej – prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta. **Zalecana odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi  $L = 20$  m.**

#### 5.6.1.5. Montaż odcinków początkowych i końcowych

Odcinki początkowe są bardzo ważnym elementem bariery ochronnej co powoduje, że należy zwrócić szczególną uwagę na zasady prawidłowego montażu:

- przy założeniach projektowych prędkości  $V_{rz} > 80$  km/h – długość odcinków początkowych dla barier skrajnych i dla barier dzielących, a także odcinków końcowych barier dzielących równa jest 12,0 m. Długość odcinków końcowych w przypadku barier skrajnych równa jest 8,0 m.
- zakończenia odcinków początkowych i końcowych prowadnicy muszą być zakończone łącznikiem czołowym, który jest zagłębiony w gruncie tak by wystająca część łącznika czołowego nad pow. gruntu wynosiła ok. 5,0 cm,
- przy przejściu odcinka głównego prowadnicy bariery stalowej w odcinek prowadnicy nachylony pod kątem (początkowy lub końcowy) - należy obowiązkowo zastosować łącznik ukośny
- rozstaw słupków na odcinku czołowym 12,0 m (początkowym lub końcowym) bariery ochronnej powinien rozkładać się następująco mierząc od czoła (łącznika czołowego): 4,0 m – rozstaw słupków w odległości co 1,33 m oraz pozostałe 8,0 m z rozstawem słupków w odległości co 2,0 m
- rozstaw słupków odcinka końcowego 8,0 m dla barier skrajnych w odległości co 2,0 m.
- mocowanie prowadnicy bariery ochronnej na odcinku czołowym 12,0 m (początkowym, końcowym):
  - dla bariery skrajnej – mierząc od czoła (łącznika czołowego) na odcinku 10,0 m (5 słupków) bezpośrednio do słupka o wymiarze kształtownika 100 mm, oraz na odcinku 2,0 m (następne 2 słupki) do wysięgnika lub przekładki ceowej
  - dla bariery dzielącej - mierząc od czoła (łącznika czołowego) na odcinku 8,0 m (5 słupków) bezpośrednio do słupka o wymiarze kształtownika 100 mm, oraz na odcinku 4,0 m (następne 3 słupki) do wysięgnika lub przekładki ceowej
- mocowanie prowadnicy bariery ochronnej na odcinku końcowym 8,0 m bezpośrednio do słupka
- wyprofilowanie odchylenia skosu linii odcinka początkowego lub końcowego bariery skrajnej od rzeczywistej linii odcinka głównego bariery powinna wynieść ok. 0,75 m,
- słupki bariery na odcinku końcowym (początkowym) powinny być wbite na głębokość dostosowaną do skosu taśmy stalowej - prowadnicy

#### 5.6.1.6. Montaż odcinków przejściowych

Odcinki barier o różnej sztywności powinny być połączone odcinkami przejściowymi łagodzącymi zmianę sztywności bariery – długość odcinka przejściowego dla  $V_{rz} > 80$  km/h powinna wynosić 12,0 m ewentualnie 8,0 m. Dotyczy to połączenia barier sztywnych z elementami poręczy na obiektach mostowych jak również połączenia z barierami betonowymi.

Szczegółowy opis odcinków przejściowych (włącznie z przejściem bariery SP10 w SP-09 i odwrotnie) zawartych w dokumentacji projektowej przedstawiono w dalszej części opracowania Specyfikacji Technicznych.

#### 5.7. Tolerancje montażu barier

Dopuszczalne odchyłki wysokości barier ochronnych w zależności od ich usytuowania wynoszą: + 3cm i - 1cm.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przez rozpoczęciem Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- Aprobata techniczną na konstrukcję drogowej bariery ochronnej, w tym odcinka bariery rozbieralnej, akceptowaną przez zarządzającego drogą wg wymagań pkt. 2
- Atesty/deklaracje o jakości na materiały.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnic nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i katalogiem producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność ustawienia słupków,
- e) prawidłowość montażu bariery ochronnej stałej zgodnie z pkt. 5.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) bariery ochronnej stalowej określonego typu..

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej stałej obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót drogowych,
- zaplanowanie oraz rozmieszczenie odcinków głównych oraz odcinków początkowych stalowych barier ochronnych wg. projektu organizacji ruchu oraz specyfikacji technicznych.
- zakotwienie słupków stalowych w gruncie przy użyciu sprzętu specjalistycznego (wbijaków hydraulicznych), bądź innych metod gwarantujących nie naruszenie konstrukcji profilu słupka ani zabezpieczenia antykorozyjnego – przy jednoczesnym zachowaniu stabilności osadzenia konstrukcji lub
- w przypadku zastosowania słupków niepełnowymiarowych (o długości mniejszej niż 1900 mm, ale nie krótszych niż 1300 mm) - wykonanie otworów pod słupki o głębokości uwzględniającej przemarzanie gruntu i osadzenie ich w mieszance cementowo-piaskowej o proporcjach: 40-50 kg cement na 1 m<sup>3</sup> piasku,
- osadzenie słupków bariery w fundamencie z betonu zbrojonego obejmujące: przygotowanie mieszanki betonowej, przygotowanie zbrojenia, ustawienie deskowania, ustawienie zbrojenia w otworze, wstawienie słupka z jego podparciem, zabetonowanie fundamentu wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozebranie deskowania, uzupełnienie gruntu wokół fundamentu wraz z jego zagęszczeniem
- montaż elementów barier stalowych (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z użyciem właściwych śrub i podkładek zgodnych ze specyfikacją producenta i Aprobata Techniczną) zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami zabudowy odcinków głównych, odcinków przejściowych pomiędzy barierami o różnej sztywności, odcinków początkowych oraz końcowych, itp.
- montaż elementów odblaskowych;

- przeprowadzenie pomiarów ostatecznych (wysokości górnej krawędzi prowadnicy mierzonej od powierzchni gruntu – 750 mm).
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-H-93461/15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
2. PN-H-93419 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.
3. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
4. PN-H-93461/28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
5. PN-H-93460 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte.
6. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
7. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
8. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
9. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2. Inne dokumenty

11. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.
12. D.U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r – Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania.
13. Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, Profil Sp. z o.o., grudzień 1995.

**D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszcy****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszcy w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetagowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z montażem urządzeń zabezpieczających ruch pieszcy.

W zakres robót wchodzi:

- montaż ogrodzeń łańcuchowych U-12b.
- barier segmentowych U-12a
- montaż wygrodzeń typu U-11a
- montaż azyli prefabrykowanych

Usytuowanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszcy – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Materiały do wykonania balustrad U-11a**

- gotowe balustrady składające się z ramy wykonanej z płaskownika 100x12mm i pionowych szczeblinek wykonanych z płaskownika 50x10mm; rozstaw szczeblinek nie większy niż 14cm.
- marki stalowe do mocowania balustrady do fundamentu,
- śruby

Balustrady powinny być wykonane w wytwórni, w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Człony balustrady łączone za pomocą spoin na budowie.

Balustrada wykonana ze stali St3S zabezpieczona antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości co najmniej 85 µm, styki montażowe metalizowane. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawić farbami wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych. Elementy połączeniowe (śruby) zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie.

**2.2. Materiały do wykonania i ustawienia wygrodzeń łańcuchowych U-12b**

- słupki stalowe z rur śr. 80 mm wg PN-H-74219 lub PN-H-74220. Słupki od góry powinny być zabezpieczone kapturkami.
- łańcuch techniczny ogniowe stosowane w barierach łańcuchowych winny odpowiadać wymaganiom wg PN-M-84540, PN-M-84541, PN-M-84542, lub PN-M-84543,
- folia odblaskowa klasy 2, koloru białego i czerwonego.

Słupki - przed dostarczeniem powinny być zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości średniej 85 µm. Przed ustawieniem na słupki należy okleić folią odblaskową naprzemian białą i czerwoną, w formie pasów o wysokości 25cm, przy czym dolny pas powinien być biały lub wyjątkowo szary. Nadziemna wysokość słupków 1.10m.

Łańcuch techniczny - ogniwa łańcuchów powinny mieć powierzchnie gładkie, bez wgłębień, pęknięć i naderwań. Dopuszcza się drobne uszkodzenia mechaniczne nie przekraczające dopuszczalnych odchyłek ustalonych dla prętów, z których wykonany jest łańcuch.

Do wyrobu łańcuchów dopuszcza się tylko materiały posiadające zaświadczenia hutnicze z prętów lub walcówki ze stali w gatunku St1E, St1Z i 16GA. Dopuszcza się inne gatunki stali zaakceptowane przez Inżyniera.

Łańcuchy muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie lub powlekanie antykorozyjne. Grubość powłoki antykorozyjnej min. 60µm.

## **2.2.. Materiały do wykonania azyli**

Materiałami do budowy azyli są elementy składowe z tworzywa sztucznego termoplastycznego wraz z kołkami rozporowymi i śrubami do montażu w nawierzchni. Producent jest obowiązany do załączenia dokładnej instrukcji montażu do dostarczonych elementów. Powierzchnia krawędziowa elementów powinna być koloru białego. Powierzchnia górna wyspy powinna być koloru żółtego i posiadać właściwości samoczyszczące (gładka).

## **2.2. Materiały do wykonania i ustawienia ogrodzeń segmentowych U-12a**

- gotowe przeszła ogrodzenia o wysokości 1,10m oraz 0,80m składające się z ramy wykonanej z kątownika 45x45x5mm (wg PN-H-93401) wypełnioną przyspawanymi do niej pionowo prętami stalowymi śr. 10mm spełniającymi wymagania PN-H-93200-02;
- słupki stalowe z kątowników wg PN-H-93401 lub ceowników wg PN-H-93403. Kształtowniki na słupki powinny być wykonane ze stali ze stali S235JR. Wymiary słupków dostosowane do wymiarów przeszł ogrodzenia.

Wszystkie materiały użyte do budowy ogrodzenia powinny być zamówione u producenta zapewniającego wysoką jakość wykonania.

Przesła i słupki przed dostarczeniem powinny być zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości średniej 85 µm, styki montażowe metalizowane oraz pomalowane farbami proszkowymi warstwą o grubości minimalnej 110µm. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawić farbami wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych. Elementy połączeniowe (śruby, płaskowniki) zabezpieczone antykorozyjnie przez

## **2.3. Materiały do wykonania mieszanki betonowej**

Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PNEN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

Beton B-20 powinien odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-06250.

## **3. Sprzęt**

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

### **3.1. Sprzęt do ustawiania ogrodzeń łańcuchowych i wygradzeń**

Przy ustawianiu balustrad należy używać następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- wibratorów do zgęszczania gruntu,
- sprzętu spawalniczego pod warunkiem zaakceptowania go przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie Robót**

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

### 5.1. Wykonanie dołów pod słupki i fundament

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 0,8-1,2 m. Doły pod fundament powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości odpowiadające długościom przęseł ogrodzenia i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległość pomiędzy słupkami była jednakowa we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

Dno wykopów należy wyrównać i zagęścić ubijakiem ręcznym o masie 12-16 kg.

### 5.2. Ustawienie balustrady U-11a

Lokalizacja balustrady winna być zgodna z dokumentacją projektową.

Roboty związane z w ustawieniem balustrad obejmują wykonanie następujących czynności:

- jeśli konieczne – połączenie członów balustrady przez spawanie,
- wyznaczenie lokalizacji balustrady na podstawie Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie dołów pod słupki balustrady,
- przygotowanie mieszanki betonowej, wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zabetonowaniem w nich marek stalowych do zamocowania balustrady,
- zamocowanie balustrady,
- uzupełnienie ochrony antykorozyjnej.

Złącza spawanych elementów powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Dolny poziomy element konstrukcji balustrady łączący szczebliny nie może znajdować się powyżej 0,12m od poziomu chodnika.

Minimalne wysokości balustrad wynoszą:

- - 1,1m przy chodnikach dla pieszych
- - 1,2m przy ścieżkach rowerowych
- - 1,3m przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi i tramwajowymi.

W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi. Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Po zamocowaniu przęseł poręczy należy sprawdzić zabezpieczenie antykorozyjne i uzupełnić ewentualne uszkodzenia. Do wykonania naprawy uszkodzenia powłoki antykorozyjnej można użyć farb wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych.

### 5.3. Wykonanie azyli prefabrykowanych

Prefabrykowane azyły układa się na gotowej nawierzchni bitumicznej, po uprzednim dokładnym zlokalizowaniu ich przez służby geodezyjne. Ich usytuowanie należy oznaczać farbą o niewielkiej trwałości. Podłoże musi być starannie oczyszczone i suche. W oznaczonych miejscach np. przy pomocy szablonów, oznacza się miejsca gdzie należy wierceć otwory pod śruby kotwiące. Montaż w szczegółach należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producenta wysp.

### 5.4. Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych U-12b

Lokalizacja ogrodzenia łańcuchowego U-12b winna być zgodna z dokumentacją projektową.

Połączenie łańcuchów ze słupkami należy wykonać w sposób zapobiegający ich zerwaniu. Sposób zamocowania podlega akceptacji Inżyniera.

Naziemna wysokość słupków wynosi 1,10 m, a rozstaw 1,50 lub 2,00 m. Strzałka ugięcia łańcuchów wynosi 0,10 m.

Jeśli linia barier łańcuchowych pokrywa się z urządzeniami podziemnymi zlokalizowanymi w chodniku, należy zrezygnować z posadowienia słupków na fundamencie betonowym wykonywanym „na mokro”, a starać się szukać innego rozwiązania (np. na płytach z blachy o grubościach od 5 do 10 mm i zagłębionymi ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika). Rozwiązania te winny uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.5. Ustawienie wygradzeń segmentowych U-12a

Lokalizacja wygradzeń winna być zgodna z dokumentacją projektową.

Roboty związane z w ustawieniem wygradzeń segmentowych U-12a obejmują wykonanie następujących czynności:

- wyznaczenie lokalizacji wygradzenia na podstawie Dokumentacji Projektowej,



- wykonanie dołów pod słupki balustrady,
- przygotowanie mieszanki betonowej, wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zabetonowaniem słupków,
- trwałe zamocowanie segmentów wygradzenia,
- uzupełnienie ochrony antykorozyjnej.

Złącza spawanych elementów powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Dolny poziomy element konstrukcji wygradzenia nie może znajdować się powyżej 0,12m od poziomu chodnika.

Wysokość wygradzenia segmentowego wynosi 0,80m do 1,20m (mierzona od poziomu chodnika), przy czym wysokość 0,80m należy stosować w miejscach, gdzie wygradzenie może ograniczyć widoczność, np. w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych, itp.

W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi. Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Po zamocowaniu segmentów wygradzenia należy sprawdzić zabezpieczenie antykorozyjne i uzupełnić ewentualne uszkodzenia. Do wykonania naprawy uszkodzenia powłoki antykorozyjnej można użyć farb wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

W trakcie wykonywania Robót kontroli podlega:

- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- równomierność rozstawienia i ustawienie słupków w linii wg Dokumentacji Projektowej,
- wysokość zamocowania przęseł wygradzenia,
- estetyka malowania.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest 1 m (metr) ustawienia bariery łańcuchowej lub wygradzenia., 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego azylu prefabrykowanego

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeśli wszystkie badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1m zamontowanego balustrady U-11a obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- połączenie członów balustrady przez spawanie,
- wyznaczenie lokalizacji balustrady na podstawie Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie dołów pod słupki balustrady,
- przygotowanie mieszanki betonowej, wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zabetonowaniem w nich marek stalowych do zamocowania balustrady,
- zamocowanie balustrady,
- uzupełnienie ochrony antykorozyjnej.
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa 1 m ustawienia ogrodzenia łańcuchowego U-12b obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykopanie dołów dla słupków (z rozebraniem nawierzchni, o ile zajdzie potrzeba),
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ustawienie słupków w fundamencie betonowym,
- założenie łańcuchów,
- ewentualna naprawa i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa ułożenia azyłu prefabrykowanego obejmuje:

- oznaczenie i wygradzenie robót,
- dokładne oczyszczenie podłoża,
- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie i nawiercenie otworów na kotwy,
- ustawienie wysp,
- regulacje sytuacyjne,
- prace porządkowe,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa 1 m ustawienia ogrodzenia segmentowego U-12a obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i dostarczenie gotowych przęseł ogrodzenia,
- prace pomiarowe,
- wykopanie dołów dla słupków (z rozebraniem nawierzchni, o ile zajdzie potrzeba),
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ustawienie słupków w fundamencie betonowym,
- zamontowanie przęseł do słupków,
- ewentualna naprawa i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06250 Beton zwykły.
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
4. PN-H-74420 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
5. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.

### **10.2. Inne dokumenty**

6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393
7. Załączniki Nr 1÷4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218)



### **D.07.07.01. Oświetlenie dróg**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego dla obiektu w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie oświetlenia obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie pod napięcie oświetlenia drogowego w nawiązaniu do rozwiązania budowy sieci elektroenergetycznych kablowych NN 0,4 kV (wg ST D.01.03.02). Budowa oświetlenia obejmuje wykonanie następujących robót elektrycznych:

Oświetlenie nowoprojektowane

- A. Ustawienie w rejonie skrzyżowania i okolic skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe słupów oświetlenia ulicznego o wysokości 11m z montażem wysięgnika 1-ramieniowego oraz oprawami sodowymi 250 W – szt. 32
- B. Ustawienie w rejonie skrzyżowania i okolic skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe słupów oświetlenia ulicznego o wysokości 11m z montażem wysięgnika 2-ramieniowego oraz oprawami sodowymi 250 W – szt. 37
- C. Ustawienie w rejonie skrzyżowania i okolic skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe słupów oświetlenia ulicznego o wysokości 11m z montażem wysięgnika 3-ramieniowego oraz oprawami sodowymi 250 W – szt. 2
- D. Ustawienie na skrzyżowaniu drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe masztu oświetlenia ulicznego o wysokości 18m z montażem wysięgnika 6-ramieniowego oraz oprawami sodowymi 250 W – szt. 1
- E. Demontaż istniejących słupów oświetleniowych szt. 42
- F. Demontaż istniejących wysięgników i opraw oświetleniowych szt. 44
- G. Demontaż istniejącej linii kablowej YAKY 4x35 - 2287m
- H. Przełożenie istniejących kabli – 50m
- I. Budowa typowej szafki oświetlenia.
- J. Budowa typowych skrzynek z rozłącznikami w terenie dla zasilania jednostronnego.
- K. Wykonanie nowoprojektowanych odcinków kablowych (obwody 3-fazowe) oświetlenia skrzyżowania drogi krajowej E 30 z drogą lokalną do Siedlec w miejscowości Iganie Nowe YKY5x50mm + FeZn 25x4 – 1346m, YKY5x25mm + FeZn 25x4 – 1098m, YKY5x16mm + FeZn 25x4 – 923m, zasilania typowej szafki oświetleniowej z RNN St. trafo nr(1742) w Iganu Nowym YAKY4x120mm + FeZn 25x4 – 10m. Zakres prac dotyczących budowy linii kablowych wg SST D.01.03.02.

## **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12m.

**1.4.2. Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3. Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania 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 nad i pod ziemią.

**1.4.5. Ustój** – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.6. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego lub szafy w pozycji pracy.

**1.4.7. Szafa oświetleniowa** – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.1.

### **2.1. Cement**

Do wykonania podlewek betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego klasy 32,5 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-B-19701.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.

### **2.2. Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien spełniać wymagania PN-B-11113.

### **2.3. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesin np. grudek.

### **2.4. Folia**

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy używać folii kalendrowej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grub. 0,5mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.5. Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.

### **2.6. Fundamenty pod słupy stalowe**

Pod słupy oświetleniowe Orion-9m oraz pod maszt zaleca się stosowanie fundamentów gruntowych w wykopie wierconym lub jamistym.

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-0332.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego. Pod słupy stosować fundament typowy wg dokumentacji producenta F-160.

Pod szafkę oświetleniową typowy fundament dostarczany przez producenta szafki.

Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

Fundamenty winny mieć konstrukcję dzieloną ułatwiającą transport i montaż. Powinny być wykonane z betonu zbrojonego klasy B 17,5 z otworami do wprowadzenia kabli o przekroju 4x95mm. Elementy fundamentu (blacha stabilizująca, kotwy, śruby winny być ocynkowane.

## **2.7. Rury betonowe**

Rury betonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-75/8971-06. Dla wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie rur typu RA 600 z betonu B10. Składowanie rur betonowych powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych, w pozycji wbudowania.

## **2.8. Przepusty kablowe**

Wymagania dotyczące przepustów kablowych przeznaczonych do budowy oświetlenia drogowego podano w ST D.01.03.02.

## **2.9. Kable**

Wymagania dotyczące układania kabli oświetleniowych przeznaczonych do budowy oświetlenia drogowego podano w ST D.01.03.02.

## **2.10. Źródła światła, oprawy**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN2002/60598-2-3; PN-83/E-06305 i PN-E-06314 podanych w Dokumentacji Projektowej. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych ze źródłem mocy 100-150W. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim, ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i klasą ochronności II, z płynną regulacją kąta nachylenia oprawy w granicach  $0\pm 15^\circ$ . Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Stopień ochrony dla osprzętu elektrycznego IP-43 wg PN-E-08106. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Sodowe źródła światła do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania BN-85/3061-29 i emitować strumień świetlny o minimalnej wartości 100lm/W.

## **2.11. Słupy oświetleniowe**

Dla oświetlenia dróg należy stosować słupy stalowe. Powinny one przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. Każdy słup oświetleniowy wydzielony powinien posiadać w swej górnej odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 1x25A, 2x25A, 3x25A, 6x25A po pięć zacisków do podłączenia kabli o przekroju do 50mm<sup>2</sup> lub IZK/1 i IZK/2. Składowanie słupów oświetleniowych na terenie budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.12. Wysięgniki

Wysięgniki należy zastosować nowe wg Dokumentacji Projektowej i dostawcy słupów tzn. wysięgniki powinny być wykonane dla słupów ulicznych ośmiokątnych wyposażone w końcówki mocujące o wym.  $\varnothing 48 \times 100 \text{ mm}$ . Kąt mocowania oprawy wynosić winien  $10^\circ$ . Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur. Składowanie wysięgników na terenie budowy powinno odbywać się w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### 2.13. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

### 2.14. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa słupa oświetleniowego

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Należy stosować tabliczki typowe, spełniające wymagania Rejonowego Zakładu Energetycznego.

Tabliczka powinna posiadać podstawę bezpiecznikową 25/6A dla zabezpieczenia każdej oprawy, oraz zaciski umożliwiające podłączenie trzech kabli o przekroju do  $50 \text{ mm}^2$ , zaciski dla przewodu zasilającego oprawę do  $4 \text{ mm}^2$ . Zastosować nowe tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe. Dopuszcza się stosować tabliczki IZK/1 oraz IZK/2 izolowane.

### 2.15. Uziemienie

Bednarka stalowa ocynkowana  $25 \times 4$  spełniająca wymagania PN-H-92325.

### 2.16. Szafa zasilająco-rozdzielczo-oświetleniowa TOU

Skrzynka pomiarowo-rozdzielcza powinna odpowiadać wymaganiom PN-E-06160/10 oraz BN-82/8872-0 oraz Dokumentacji Projektowej jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie lub ustoju betonowym o stopniu ochrony IP-54.

Skrzynka pomiarowo-rozdzielcza powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230V 50Hz.

Część pomiarowa powinna być dostępna tylko dla pracowników Rejonu Energetycznego, który zaleca wyposażenie tej części w typowy dla energetyki zamek. Druga część zasilająca sterownik przeznaczona jest dla służb konserwujących oświetlenia. Szafa powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących.

Składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniu suchym, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.17. Przewody kabelkowe

Przewody do podłączenia tabliczki bezpiecznikowej z oprawą powinny spełniać wymagania PN-E-90184.

Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju  $4 \text{ mm}^2$  i izolacji polwinilowej z wyjątkiem przewodów krótszych od 6m, których przekrój może być zredukowany do  $2,5 \text{ mm}^2$ . Wszystkie przewody powinny posiadać izolację oznaczoną kolorami.

## 3. Sprzęt

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

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego do 4t;
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem;
- zestawu wiertniczo-dźwigowego  $\varnothing 800 \text{ mm}/3 \text{ m}$ ;
- spawarki spalinowej;
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do śr. 15cm;
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej  $70 \text{ m}^3/\text{h}$

Do obsługi sprzętu powinny być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu skrzyniowego;
- przyczepy dłuźycowej;
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem;
- samochodu dostawczego;
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórców dla poszczególnych elementów.

### 4.2. Składowanie materiałów

Oprawy oświetleniowe, tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe, bezpieczniki, przewody i szafki elektryczne należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.

Słupy, wysięgniki, bednarę ocynkowaną i elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy lub zapleczu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenie mechaniczne.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.1.

Roboty należy wykonywać jedynie w suchych warunkach lub z zabezpieczeniem chroniącym przed dostępem wody do urządzeń elektrycznych.

### 5.1. Demontaż istniejących opraw z wysięgnikiem

Demontaż słupów i opraw oświetlenia zewnętrznego wraz z wysięgnikiem, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST (pkt.1.3) oraz zaleceniami użytkownika – Rejonu Energetycznego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Kierownika Rejonu Energetycznego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych wypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania wszelkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca (Rejon Energetyczny).

### 5.2. Wykopy pod fundamenty

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słup oświetleniowy wykonywać sposobem wierconym po uprzednim upewnieniu się, że nie występuje uzbrojenie podziemne.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu przypadkach wykopy wykonane być powinny bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### 5.3. Wykonanie fundamentów, ustojów pod słupy oświetleniowe stalowe

Pod słupy stalowe oświetleniowe należy stosować typowe fundamenty lub ruszty zagłębione w wykopie wierconym. Na dnie wykopu ułożyć warstwę stabilizacyjną z pospółki lub betonu  $R_w=90$  at o wymiarach  $\varnothing 50\text{cm}$  i grubości 10cm lub na płycie chodnikowej o wym.  $50 \times 50 \times 7\text{cm}$ .



#### 5.4. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B10 wg PN-88/B-06250 grub. min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wym. 50x50x7cm.

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.

Słupy 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 20cm od powierzchni gruntu lub chodnika.

Słup ustawiać należy 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. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłoki. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%. Odległość słupa od krawędzi jezdni (pasa ruchu) minimum 1,75m (na granicy miękkiego pobocza – krawędź korony drogi), minimum 0,75m od krawężnika.

#### 5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny między kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością  $\pm 2^\circ$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie, równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

#### 5.6. Montaż opraw i przewodów w słupach

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Przewody powinny być prowadzone wewnątrz słupów i wysięgników. Prowadzenie przewodów na zewnątrz słupów i wysięgników powinno być wykonane w rurkach jako instalacja wodoszczelna i zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy stosować przewody kabelkowe wspólne YDYd o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Dla jednej oprawy przewidzieć 3 przewody.

Od tabliczki bezpiecznikowej lub bezpieczników sieciowych do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach słupów 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 strefy wiatrowej I.

#### 5.7. Układanie kabli

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 i wg wymagań podanych w ST D.01.03.02.

#### 5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy stosować istniejący (zastany), obowiązujący w stacji zasilającej RE Warszawa jako szybkie wyłączenie z układem sieci zasilającej TN-C oraz odbiorczym TN-S.

### 5.9. Samoczynne wyłączanie

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi zasilania należy przyjąć SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE z układem sieci zasilającej TN-C i odbiorze TN-S.

Poszczególne słupy, wysięgniki, tablice oświetleniowe, złącza należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE, a w punkcie rozdziału przewodu PEN na przewód PE i N przyłączyć bednarkę uziemiającą FeZn25x4mm układaną razem z kablami. Łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Po wykonaniu robót kablowych i instalacyjnych sprawdzić skuteczność ochrony samoczynnego wyłączenia pomiar potwierdzić protokołem.

### 6. Kontrola jakości robót

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

Każda jednostkę oświetlenia ulicznego, drogowego i sieci zasilającej po jej wykonaniu i przed podłączeniem zasilania należy sprawdzić pod kątem zgodności z wymaganiami PN-E-05125, PN-E-051000.

#### 6.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu (0,85 wg PN-S-02205) i usunięcia nadmiaru ziemi.

#### 6.2. Fundament i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Maksymalna odchyłka górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie może przekraczać 1:5000. Dopuszczalna tolerancja wymiarów gabarytowych  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z tolerancją  $\pm 10$  cm.

#### 6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9060-01.

Latarnie oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgników i opraw względem osi jezdni, skrajni;
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy;
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw;
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów;
- wysokości zainstalowania opraw.

#### 6.4. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabli;
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem;
- odległości folii ochronnej od kabla;
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### 6.5. Szafa oświetleniowa TOU

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania, 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

Pomiary napięć na zaciskach każdej szafy oświetleniowej należy wykonać przy załączonym pełnym obciążeniu.

#### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,6m.

Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopu pod fundamenty.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć wartości oporności uziemienia i oporności pętli zwarciowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy sprawdzić skuteczność ochrony przed porażeniem wg PN-IEC 60364.

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. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum 100 godz. 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 (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest sztuka i obejmuje kompletnie wyposażoną latarnię bez kabla zasilającego.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt. 8.

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową;
- geodezyjna dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej;
- protokół odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 szt. punktu świetlnego robót obejmuje:

- prace pomiarowe;
- wykopy punktowe;
- roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- zakup i transport materiałów;
- wykonanie demontażu elementów jak w pkt. 1.3.;
- wykonanie robót montażowych elementów wymienionych w pkt. 1.3. oraz podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST;
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w SST;
- uruchomienie oświetlenia;
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. Przepisy związane

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. PN-76/E-02032        | Oświetlenie dróg publicznych.   |
| 2. PN-83/E-06305        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.   |
| 3. PN-79/E-06314/15     | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  |
| 4. PN- EN2002/60598-2   | Oprawy oświetleniowe – wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.  |
| 5. PN-76/E-90301        | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 Kv |
| 6. PN-75/E-05100        | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| PN-75/E-05100-1         |   |
| 7. PN-IEC 439-1+AC/94   | Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 8. PN-76/E-05125        | Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.   |
| 9. PN-55/E-05021        | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.  |
| 10. PN-88/B-06250       | Beton zwykły  |
| 11. PN-80/B-03322       | Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.  |
| 12. PN-EN19701          | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.  |
| 13. PN-68/B-06050       | Roboty ziemne budowlane.  |
| 14. PN-88/B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 15. PN-86/O-79100-01,02 | Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.                                       |
| 16. PN-90/B-03200       | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| 17. PN-80/C-89205       | Rury z nieplastycznego polichlorku winylu.  |
| 18. PN-E-06160/10       | Bezpieczniki topikowe przemysłowe na znamionowe napięcie do 1000V. Ogólne wymagania i badania.                          |
| 19. PN-E-06300/03       | Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.                                 |
| 20. PN-E-08106          | Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopień ochrony. Podział, wymagania i badania.                                    |
| 21. PN-E-90184          | Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.   |
| 22. PN0E-92325          | Bednarka stalowa ocynkowana.  |
| 23. BN-85/3061-29       | Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.  |
| 24. PN-B-11113          | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 25. PN-B-11111          | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.  |
| 26. BN-80/6112-28       | Kit miniowy.  |
| 27. BN-79/9068-01       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych. |
| 28. BN-83/8836-02       | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |

- 
29. BN-75/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
30. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
31. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
32. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
33. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd.z 80r.
34. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.
35. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – część V „Instalacje elektryczne” 1988r.
36. PN-IEC 60364 Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
37. „Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych.”

**D.07.08.04. Ekrany akustyczne****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ekranów akustycznych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem ekranów akustycznych z panelami pochłaniającymi wzdłuż projektowanego odcinka Drogi Krajowej nr 2.. Szczegółowa lokalizacja ekranów akustycznych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

**Ekran akustyczny** – naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródeł do odbiorcy, powodująca zmniejszenie się jego poziomu.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

**2. Materiały**

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

**2.1. Charakterystyka ekranu akustycznego**

Zakłada się ustawienie ekranów akustycznych o izolacyjności akustycznej klasy B3 wg PN-EN 1793-2 ( $R_{wA}$  min. 28 dB) z zastosowaniem paneli pochłaniających o klasie pochłaniałości A3 wg PN-EN 1793-1 oraz paneli odbijających. Projektowane ekrany akustyczne muszą być odpowiednio wkomponowane w otoczenie. Ponadto nie mogą ograniczać widoczności, ingerować w konstrukcję drogi i naruszać istniejącego uzbrojenia. Kolorystykę ekranów należy uzgodnić z Inżynierem.

Wymiary ekranów (długość i wysokość) oraz lokalizacja w planie i przekroju poprzecznym drogi powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Zastosowano ekrany o wysokości 4,5 m. Dla ekranów ustawianych przy drodze w nasypie – wysokość ekranu mierzona od zewnętrznej krawędzi jezdni; dla ekranów ustawianych przy drodze w wykopie – wysokość ekranu mierzona od górnej krawędzi wykopu lub ściany szczelinowej. Rzeczywistą wysokość ekranów Wykonawca dostosuje do przekroji poprzecznych i schematu posadowienia ekranu załączonego w Dokumentacji Projektowej.

Wymiary ekranów (długość i wysokość) oraz lokalizacja w planie i przekroju poprzecznym drogi powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Ustawione ekrany akustyczne nie mogą ograniczać spływu wody z korony i skarp obwodnicy.

**2.2. Materiały do wykonania ekranów**

Wszystkie materiały powinny być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera atesty producentów na elementy ekranu.

Materiały zastosowane w budowie ekranu winny posiadać deklarację lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną lub posiadać atest akustyczny wydany przez uprawnioną jednostkę.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji producenta ekranów akustycznych oraz:

- materiał, z których będzie konstruowany ekran
- kolorystykę ekranu
- inne elementy związane z estetyką.

Dla zapewnienia wymagań przeciwpożarowych zaproponowane przez Wykonawcę materiały powinny spełniać m.in. poniższe wymagania:

- konstrukcja nośna ekranu: niepalna,
- wypełnienie ekranu: trudnozapalne

**Uwaga:**

W Dokumentacji Projektowej zaproponowano wykonanie ekranów z przeszłami pełnymi i mieszanymi na drodze oraz przeszłami przezroczystymi na obiektach.

Wykonawca dobierze materiały oraz opracuje projekt ekranów we własnym zakresie zgodnie z zapisami pkt. 5.1.

### **3. Sprzęt**

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

Roboty ziemne i montażowe związane z wykonaniem ekranów akustycznych będą wykonane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Przy doborze sprzętu do wykonania ekranów na odcinku Wojskowych Zakładów Lotniczych (WZL) Wykonawca dla ustawienia ekranów musi użyć odpowiedniego sprzętu w założeniu, że 1 m od projektowanego ogrodzenia ustawione jest ogrodzenie WZL.

### **4. Transport**

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

Do przewozu materiałów do wykonania ekranów akustycznych należy zastosować środki transportowe dostosowane do danych materiałów, nie powodujące pogorszenia ich warunków użytkowych i estetycznych.

### **5. Wykonanie Robót**

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

#### **5.1. Projekt wykonawczy**

Ekran akustyczny powinien być wykonany przez specjalistyczną firmę. Do czasu realizacji projektu mogą wejść nowe lepsze technologie. Generalny wykonawca powinien wykonać dokumentację na ekran akustyczny które zarówno od strony kolorystyki jak i materiału powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego (dwie-trzy propozycje). W związku z tym powyższe należy traktować jako wytyczne możliwe do zmiany na etapie wykonania przez generalnego wykonawcę projektu elewacji. Warunki jakie trzeba spełnić koniecznie to wysokość ekranów, dźwiękochłonność oraz rodzaj ekranów z wysięgnikiem ukośnym, oraz sposób kotwienia na śruby do ścian szczelinowych (schemat w projekcie).

Ekran należy obowiązkowo uzgodnić z „Urzędem Miasta Stołecznego Warszawy – Biuro Naczelnego Architekta Miasta” PKiN Plac Defilad 1.

Przy wykonywaniu wzmocnień dla nasypów, wykonawca powinien, w zależności od technologii, uwzględnić przerwy technologiczne dla pali ekranów.

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu wykonawczego ekranów akustycznych, zawierającego:

- rozwiązania konstrukcyjne ekranów akustycznych z uwzględnieniem konieczność powiększenia wysokości ekranów wynikającą z ich usytuowania w przekroju poprzecznym,
- materiał, z których będzie konstruowany ekran,
- kolorystykę ekranu,
- inne elementy związane z estetyką,
- usytuowanie i ilość furtek ewakuacyjnych dla użytkowników drogi oraz furtek dla służb utrzymaniowych przy schodach roboczych usytuowanych przy obiektach mostowych,
- zabezpieczenie furtek dla służb utrzymaniowych przed dostępem osób nieuprawnionych.

Przy projektowaniu ekranu należy wziąć pod uwagę wymagania zawarte w PN-EN 1794-1 w zakresie właściwości mechanicznych i statycznych.

#### **5.2. Zasady wykonania ekranów akustycznych**

Ściany poszczególnych segmentów ekranu należy montować w poziomie, różnice wynikające ze spadku terenu należy uwzględnić przez zróżnicowanie poziomu usytuowania spadku ekranów w sąsiednich segmentach.

Wytczenie ekranu powinno obejmować wyznaczenie jego położenia w układzie współrzędnych x,y,z zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ogólnymi zasadami tyczenia geodezyjnego. Prace te winna wykonywać jednostka uprawniona.

Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów należy zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych, a w razie konieczności wykonać przekopy kontrolne. W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi należy zastosować inny moduł (rozstaw) osi fundamentów w uzgodnieniu z Inżynierem.

Możliwość posadowienia fundamentów dla ekranu winna określać dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Wykonanie i ustawienie ekranów należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta ekranów akustycznych lub powierzyć specjalistycznej firmie.

Firma montująca ekrany powinna, również podać sposób fundamentowania w nawiązaniu do szczegółu usytuowania ekranu na krawędzi korony.

W ustawionych ekranach akustycznych należy zamontować furtki szerokości 1,00 m w ilości określonej w projekcie wykonawczym. Furtki dla służb utrzymaniowych, zlokalizowane na wysokości schodów roboczych, należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

W ciągu 12 miesięcy od przekazania obiektu (drogi) do użytkowania Wykonawca przeprowadzi badania skuteczności ekranowania i wyniki protokolarnie przekaze Zamawiającemu.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania materiałów**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Aprobaty Techniczne lub deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami oraz atest akustyczny wydany przez uprawnioną jednostkę.

Każdą dostawę płyt dźwiękochłonnych należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubości przekroju w najcieńszym i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy. Dopuszcza się odchyłki długości i szerokości płyt  $\pm 5\text{mm}$  a grubości  $\pm 2\text{mm}$ . Wynik sprawdzenia należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych nie przekracza 10% całej dostawy. Jeśli łączna liczba sztuk niedobrych jest większa od 10%, wymaga ona przesortowania i odrzucenia nie spełniających warunki kontroli.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie montażu ekranów akustycznych należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zgodność wykonania fundamentów – z instrukcją producenta,
- prawidłowość montażu elementów ekranu z instrukcją producenta (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu, zachowaniu wymaganych tolerancji w ustawieniu prefabrykatów).
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

## **7. Obmiar robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) długości części nadziemnej ekranu akustycznego, 1 szt. (sztuka) zamontowanej furtki w ekranie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ekranu obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie z Inżynierem oraz Wydziałem Architektury Urzędu Miasta projektu wykonawczego ekranów akustycznych,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytrasowanie linii ekranu;
- oznaczenie robót;
- wykonanie kompletnych fundamentów wraz z szalowaniem, izolacjami i zasypaniem;
- wykonanie konstrukcji nośnej;
- montaż paneli ekranu;
- wykonanie elementów uzupełniających ekran;
- uporządkowanie otoczenia, plantowanie, odwóz nadmiaru gruntu;
- konserwacja w okresie gwarancyjnym;
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą;
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- pomiary akustyczne po 12 miesiącach od oddania obiektu do użytkowania wraz z opracowaniem dokumentacji,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dziennik Ustaw nr 3, poz. 6) wraz z wszystkimi pochodnymi rozporządzeniami.
2. Katalog przeciwhałasowych ekranów akustycznych ITB Warszawa 1990.
3. Aprobaty Techniczne IBDiM

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC****D.08.01.01. Krawężniki betonowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie krawężników prostokątnych, ściętych 20x30x100cm oraz 15x30x100cm.. Krawężniki ustawiane będą na ławie betonowej B-15 z oporem .

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

**1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

**2.2. Krawężniki betonowe**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
  - a) z jednego rodzaju betonu,
  - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- klasa betonu nie niższa niż B 30 ,
- nasiąkliwość – klasa 2
- mrozoodporność – klasa 3,
- wytrzymałość na zginanie – klasa 2
- odporność na ścieranie – klasy 4,
- nośność minimum 31,6 kN

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$ mm,
- dla długości  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm
- dla innych wymiarów za wyjątkiem promienia:
  - dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm
  - dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm
- dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości dla powierzchni określanych jako płaskie i krawędzi określanych jako proste, badana na długości pomiarowej 800mm -  $\pm 4$ mm.

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32.5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 wynosiła  $90 \div 120$  w temperaturze 25°C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK –  $54 \div 65^\circ\text{C}$ ,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180°C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45°C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze  $180 \div 200^\circ\text{C}$  bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy B-20 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,

- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

## 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

## 4. Transport

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

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

Pozostałe materiały wg ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-20, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50cm.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12cm, a przy przejściach dla pieszych 2cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Należy sprawdzić:

- a) krawężniki betonowe:
  - wygląd zewnętrzny na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
  - kształt i wymiary na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
  - Aprobaty Techniczne
  - w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.
- b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:
  - wytrzymałość na ściskanie betonu B20 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużyta w ciągu jednej działkiiennej i w przypadkach wątpliwych,
  - konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
  - właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
  - masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
  - piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
  - wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 \geq 14 \text{ MPa}$ .

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1 \text{ cm}$  na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1 \text{ cm}$  na każde 100 mb,
- c) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łata 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

**6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników**

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

**6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin**

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

**7. Obmiar robót**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- oznakowanie miejsca robót
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopu pod ławę ,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B20,
- przygotowanie, rozścielenie podsypki i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.

- 
- |                      |   |
|----------------------|---|
| 2. PN-B-06250        | Beton zwykły.   |
| 3. PN-B-06251        | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 4. PN-B-06711        | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| 5. PN-B-06712        | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 6. PN-B-06714/12     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 7. PN-B-06714/13     | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.  |
| 8. PN-B-10021        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.  |
| 9. PN-B-14501        | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 10. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 11. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.   |
| 12. PN-EN 197-1      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| 13. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 14. PN-EN 1426       | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.   |
| 15. PN-EN 1427       | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścien i Kula.   |
| 16. . PN-B-06714/26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 17. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |
| 18. BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 19. BN-80/6775-03/04 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.   |
| 20. BN-80/6775-03/01 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania. |
| 21. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |

**D.08.01.02. Krawężniki kamienne****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących ułożenia krawężników kamiennych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ustawieniu krawężnika kamiennego 20x35x50cm na ławie betonowej z betonu B15 w pierścieniu ronda.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

**2.1. Krawężniki kamienne**

Należy zastosować krawężniki uliczne odmiany UP, rodzaju „A”, o wymiarach 20x35x50cm klasy 1, spełniające wymagania PN-EN 1343.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- dla wysokości:  $\pm 3\text{cm}$
- dla szerokości:  $\pm 1\text{cm}$ .

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna posiadać świadectwo jakości producenta zgodnie z normą PN-B-11213, z załączonymi aktualnymi badaniami cech fizycznych i wytrzymałościowych (wg pkt.6.3 ST). W przypadku wątpliwości lub braku badań Wykonawca zobowiązany jest do ich zlecenia i przedstawienia do odbioru Inżynierowi.

**2.1.1. Wymagania dotyczące materiału kamiennego**

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48 – odporne (20% zmiany wytrzymałości na zginanie)
- wytrzymałość na zginanie – deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż 25Kn
- nasiąkliwość wodą – deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż  $\leq 0,5\%$ ,



## 2.2. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

## 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32.5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

Za zgodą Inżyniera, dopuszcza się również ustawienie krawężników na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie polimero-cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa. Użyta zaprawa musi mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 wynosiła 90÷120 w temperaturze 25°C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK – 54 ÷ 65°C,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180°C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45°C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze 180 ÷ 200°C bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

## 2.5. Składowanie

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych. Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

#### 4. Transport

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

##### 4.1. Transport krawężników

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

##### 4.2. Transport pozostałych materiałów

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

Pozostałe materiały wg ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

##### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-15, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

##### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm po zagęszczeniu. Za zgodą Inżyniera, krawężniki można ustawić na zaprawie niskoskurczowej.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50cm.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12cm, a przy przejściach dla pieszych 2cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Należy sprawdzić:

a) krawężniki betonowe:

- wygląd zewnętrzny,
  - kształt i wymiary,
  - Aprobaty Techniczne
  - w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.
- b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:
- wytrzymałość na ściskanie betonu B15 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużyta w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
  - konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
  - właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
  - masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
  - piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
  - wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10$  MPa,  $R28 \geq 14$  MPa,
  - ewentualnie badanie wytrzymałości na ściskanie materiału podlewki pod krawężnik wg PN-B-06250

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

### 6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łąką 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

### 6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika kamiennego.

## 8. Odbiór robót

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

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.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B-15,
- przygotowanie, rozścielenie podsypki i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                   |
| 2. PN-EN 1343     | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.      |
| 3. PN-EN 12371    | Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie mrozoodporności.   |
| 4. PN-EN 12372    | Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej. |
| 5. PN-EN 13755    | Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.             |
| 6. PN-B-06250     | Beton zwykły.   |
| 7. PN-B-06251     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 8. PN-B-06711     | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| 9. PN-B-06720     | Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.  |
| 10. PN-B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 11. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 12. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 13. BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                                      |
| 14. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 15. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |



**D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej szarej grubości 6cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm oraz koloru czerwonego gr. 8,0cm na podsypce cementowo-piaskowej grub. 3cm jako wypełnienie wyspy dzielącej na skrzyżowaniu i przełożenie istniejącego chodnika z kostki betonowej. Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów
- 1.4.2. Koryto chodnika** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.
- 1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (kostka) i wytwórnie posiadające Aprobata Techniczną IBDiM.

**2.2. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 6 cm koloru szarego na chodniki i 8cm koloru czerwonego jako wypełnienie wyspy dzielącej.

Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określa norma PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Lp	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości 					

	400 mm		2,0	1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$ . Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż $250 \text{ N/mm}$ długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20\,000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).  
Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- mieszankę cementowo-piaskową 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- piasek wg PN-B-06711 dla wypełnienia szczelin.

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

## 3. Sprzęt

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wykonywania podsypki cementowo-piaskowej można stosować betoniarki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub

palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Koryto

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $I_s \geq 0,97$ . Podłoże gruntowe powinno mieć zgodne z projektowanymi spadki poprzeczne i podłużne oraz przechyłki na łukach.

### 5.2. Podłoże

Podłożem pod nowy i przekładany chodnik stanowi warstwa gruntu stabilizowanego cementem 1,5 Mpa wykonana zgodnie z S.S.T 04.01.05

### 5.3. Układanie brukowej kostki betonowej

- a) brukową kostkę betonową należy układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna być zgodna z projektowaną grubością.
- b) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2 mm,
- c) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń,
- d) elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1cm powyżej górnej powierzchni krawężnika,
- e) kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem w kierunku ruchu ,
- f) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 mm.
- g) wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości,
- h) elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9 mm,
- i) spoiny pomiędzy elementami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu ,
- j) ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek,
- k) po ubiciu należy szczeliny uzupełnić.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Należy sprawdzić:

- a) kostki betonowe:
  - cechy fizyko mechaniczne
  - wygląd zewnętrzny,
  - kształt i wymiary,
  - Aprobaty Techniczne
  - w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.



b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych dla piasku do zaprawy (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- właściwości cementu klasy 32,5N – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm.

## 6.2. Kontrola podłoża gruntowego

Należy sprawdzić:

- a) zagęszczenie wg BN-77/8931-12 – w 2 punktach dziennej działki roboczej,
- b) ukształtowanie powierzchni podłoża
  - spadek poprzeczny – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,
  - spadek podłużny – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,
  - równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 20\text{mm}$ ,
  - rzędne wysokościowe – co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 2\text{ cm}$ ,
  - szerokość koryta – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 5\text{ cm}$ .

## 6.3. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2\text{ cm}$ ,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej i przełożonej nawierzchni chodnika.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary 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” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej  $1\text{ m}^2$  chodnika i wypełnienia wyspy dzielącej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej na wcześniej ulepszonym podłożu stabilizowanym cementem,,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej zagęszczeniem,

- wypełnienie spoin, oczyszczenie powierzchni chodnika,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> przełożenia chodnika obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- rozebranie nawierzchni chodnika i przesegregowanie materiału z rozbiórki
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej na wcześniej ulepszonym podłożu stabilizowanym cementem,
- ułożenie brukowej kostki betonowej z odzysku wraz z jej zagęszczeniem,
- wypełnienie spoin, oczyszczenie powierzchni chodnika,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

#### 10. Przepisy związane

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-B-04111        | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.   |
| 2. PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 3. PN-B-06714/12     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 4. PN-B-06250        | Beton zwykły.   |
| 5. PN-B-10021        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.  |
| 6. PN-B-11113        | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 7. PN-B-14501        | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 8. PN-B-32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 9. PN-N-03010        | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.   |
| 10. PN-EN 197-1      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.  |
| 11. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 12. PN-B-06714/26    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 13. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |
| 14. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 15. BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.            |
| 16. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.        |
| 17. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |



**D.08.03.01. Obrzeża betonowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące ustawienia obrzeży betonowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 8x30 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm.  
Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów
- 1.4.2. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (obrzeży betonowych, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby i wytwórnie posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

**2.2. Obrzeża betonowe**

Do wykonania robót należy użyć obrzeże betonowe o wymiarach 8x30 cm.

Beton obrzeży powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu nie niższa niż B30,
- nasiąkliwość  $\leq 4\%$
- mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie większa niż 3 mm
- nośność  $\geq 6,2$  kN

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$  mm,
- dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm.

**2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży**

- piasek spełniający wymagania PN-B-11113,
- mieszanka cementowo-piaskowa 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

**2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

**3. Sprzęt**

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

**4. Transport**

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

**4.1. Transport materiałów**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

**5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

**5.1. Koryto**

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej,  $I_s \geq 0,97$ .

**5.2. Ustawienie obrzeży**

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę z piasku gr. 5 cm rozścielając piasek bezpośrednio w wykopie. Podsypkę zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.

Ustawienie obrzeży należy ze spoinami szerokości ok. 5mm, spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 wg PN-B-14501. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

Światło obrzeży od strony chodnika powinno wynosić 5cm. Tylne ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

**6. Kontrola jakości Robót**

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

**6.1. Badania w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej ST.

## 6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

a) obrzeża:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Aprobaty Techniczne
- komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych dla piasku do zaprawy (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- właściwości cementu klasy 32,5N – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm.

## 6.3. Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm
- b) światło obrzeży od strony chodnika – co 20mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$ cm na każde 100 mb,
- c) usytuowanie w planie – co 20mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łatą 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ułożonych obrzeży.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary 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” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1 m ułożenia obrzeży obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie podsypki z piasku,
- ustawienie obrzeży,
- przygotowanie mieszanki cementowo-piaskowej 1:2 i wypełnienie szczelin
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.

## 10. Przepisy związane

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.           |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.                                 |
| 3. PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 4. PN-B-06250    | Beton zwykły.   |
| 5. PN-B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.      |
| 6. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 7. PN-B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.   |

- 
- |                      |   |
|----------------------|---|
| 8. PN-B-32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 9. PN-N-03010        | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.   |
| 10. PN-EN 197-1      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.  |
| 11. BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 12. PN-B-06714/26    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 13. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |
| 14. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 15. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.        |

**D.08.05.01 Ścieki drogowe prefabrykowane z elementów betonowych.****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ścieków drogowych przy krawędzi jezdni z prefabrykowanych elementów betonowych w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem ścieków z prefabrykatów betonowych:

- a) ścieków korytkowych na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5cm i ławie żwirowej (z mieszanki kruszywa naturalnego) (ścieki typu ciężkiego i lekkiego)

Usytuowanie betonowych ścieków – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z podanymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Elementy ściekowe**

Elementy ściekowe betonowe owalne powinny być wykonane zgodnie z odpowiednią kartą Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Prefabrykaty ścieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- beton klasy co najmniej B-25
- nasiąkliwość betonu < 4 %
- ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm,
- odporność na działanie mrozu - F 150,
- wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z wymaganiami PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm,
- dla długości  $\pm 8$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

**2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,



- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

### 2.3. Materiały do posadowienia ścieków

Elementy ściekowe betonowe posadowione będą na ławie z betonu B20 o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Wymagania dla materiałów do wykonania ławy betonowej jak w ST D.08.01.01.

### 2.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### 2.5. Masa zalewowa

Bitumiczna masa zalewowa powinna być stosowana na gorąco i spełniać wymagania podane w BN-74/6771-04.

## 3. Sprzęt

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

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

Transport masy zalewowej w zbiornikach do tego celu przeznaczonych.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Wykonanie ścieku

Koryto pod ławę z pospółki wykonać o wymiarach jak podano w Dokumentacji Projektowej. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $I_s \geq 0,97$ .

Podłoże gruntowe powinno mieć zgodne z projektowanymi spadki poprzeczne i podłużne oraz przechyłki na łukach.

### Ława z betonu B20

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-20, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.5.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### Wykonanie ścieku

Przed ułożeniem ścieków należy krawędź jezdni posmarować bitumiczną masą zalewową. Grubość warstwy 1-2 cm.

Ściek ułożyć na uprzednio przygotowanej podsypce cementowo – piaskowej grubości 5 cm. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny między elementami prefabrykowanymi ścieku powinny być zalane zaprawą cementową, zatarte i wygładzone. Górną część szczelin pomiędzy ściekiem a jezdnią wypełnić masą zalewową.

Tylna ścianę ścieku należy obsypać gruntem i ubić.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia ścieków betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Należy sprawdzić:

a) elementy betonowe:

- wygląd zewnętrzny na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
- kształt i wymiary na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
- Aprobaty Techniczne
- w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:

- wytrzymałość na ściskanie betonu B20 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużyta w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
- konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
- właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
- kruszywo: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 \geq 14 \text{ MPa}$ .

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.2. Badania w trakcie wykonywania robót**

W trakcie wykonywania Robót należy sprawdzić:

1) **ława betonowa** – sprawdzenie zgodnie z ST D.08.01.01.

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb,
- e) wskaźnik zagęszczenia – wg BN-77/8931-12

2) **wykonanie ścieku:**

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## 9. Warunki płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B-20,
- przygotowanie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5cm,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,
- zalanie spoin pomiędzy ściekiem i nawierzchnią bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-11112       | Kruszywo mineralne. Żwir i mieszanka.  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 5.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 6.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 7.  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8.  | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 9.  | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 10. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 11. | BN-77/8931-12    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 12. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |

**10.2. Inne dokumenty**

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.



## D.09.00.00. ZIELEŃ DROGOWA

### D.09.01.01. Zieleń dekoracyjna

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem szaty roślinnej w ramach projektu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK. Nr 2. Skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400

##### 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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem szaty roślinnej wzdłuż projektowanego odcinka drogi. W zakres robót wchodzi obsadzenie krzewów.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

#### 2. Materiały

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

##### - Żwir płukany

Do wykonania płaszczyzny zwirowej należy użyć żwiru płukanego o frakcji 32-63 mm - grubość warstwy 5 cm

##### - Maty przeciwhwastowe

Pod żwirem oraz między krzewami należy rozłożyć maty przeciwhwastowe w celu uniemożliwienia przerastania chwastów. W przypadku nasadzeń grupowych należy dostosować wielkość maty do wielkości skupiny.

##### - Kora drobnomielona

Po posadzeniu roślin maty powinny być dodatkowe przykryte sezonowaną drobnomieloną korą sosnową o grubości warstwy 5 cm.

##### 2.1. Ziemia urodzajna

Należy zastosować ziemię o dużej zawartości substancji organicznych i o dużej zdolności absorpcji wody (z dużą zawartością części ilastych) np. madę.

##### 2.2. Krzewy

1. Cotoneaster horizontalis - irga pozioma
2. Berberis thunbergii 'Atropurpurea' - berberys Thunberga odm. Purpurowa
3. Juniperus sabina-jałowiec sabiński

Zakłada się zastosowanie podrośniętego kilkuletniego materiału szkółkarskiego w celu osiągnięcia

szybkiego efektu plastycznego.

Parametry sadzonych krzewów:

Krzewy powinny być sadzone z bryłą korzeniową; minimalna wielkość pojemników z krzewami Cl,5. Wielkość dołków w zależności od gatunku 30 x 30 cm, zaprawa całkowita ziemią urodzajną o odczynie dostosowanym do wymagań poszczególnych gatunków. Wszystkie rośliny należy sadzić w maty przeciwhwastowe.

L.p	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Wielkość dołów	odczyn gleby
1	Cotoneaster horizontalis	Irga pozioma	30x30	obojętny
2	Berberis thunbergii 'Atropurpurea'	Berberys Thunberga odm. purpurowa	30x30	obojętny
3	Juniperus sabina	Jałowiec sabiński	30x30	obojętny

### 3. Sprzęt

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

### 4. Transport

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

4.1. Do przewozu materiałów roślinny można użyć dowolnych środków transportu pod warunkiem, że w czasie przewozu nie uszkodzi się ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Po dostarczeniu na miejsce drz krzewy powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy składować je w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym; muszą być podlewane. Jeśli rośliny mają być posadzone za kilka dni, muszą być dołowane w zaciemnionym i osłoniętym od wiatru miejscu oraz podlewane.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Powierzchnia podłoża winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205.

Przed przystąpieniem do wykonywania nowych nasadzeń należy:

- dokonać cięć sanitarnych roślin przeznaczonych do adaptacji
- usunąć gruz i resztki pozostałe po pracach budowlanych
- usunąć wszystkie, poza przeznaczonymi do adaptacji, rośliny (szczególnie chwasty, resztki trawnika )
- wzbogacić pozostałą ziemię urodzajną przez dodanie ziemi kompostowej.

#### 5.1.1 Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew

Do pielęgnacji wytypowano drzewa posiadające 10 i więcej procent posuszu. Są to drzewa o numerze inwentaryzacyjnym 1; 28; 30; 32; 33 i 35.

U roślin istniejących wymagających pielęgnacji należy w przypadku złamań dociąć kikut gałęzi, czyli wykonać tzw. cięcie wyrównujące, które powinno być poprowadzone bardzo blisko pnia głównego jednak w takiej odległości, aby nie uszkodzić jego nasady. Następnie

należy rany o średnicy do 10 cm zasmażować w całości preparatem impregnującym o właściwościach pobudzających rozwój kallusa (np. funaben3 lub santar). Przy ranach o średnicy większej niż 10 cm zewnętrzną część rany (czyli tam gdzie będzie wytwarzała się tkanka zabliźniająca) należy zabezpieczyć funabenem 3 lub santarem, natomiast wewnątrz rany środkiem impregnującym np. imprexemW.

Usuwanie suszu powinno się wykonać poprzez przycięcie suchych konarów jak najbliżej pnia głównego nie uszkadzając jednak wytwarzającego się przy pniu kallusa (tkanki zabliźniającej).

### 5.1.2 Wycinka drzew i krzewów

Do wycinki wytypowano drzewa i krzewy rosnące w miejscu projektowanych ciągów pieszo-rowerowych. Są to drzewa o numerze inwentaryzacyjnym 4; 42 oraz krzew o numerze inwentaryzacyjnym 43.

Prace związane z usunięciem drzew i krzewów należy wykonywać w tzw. sezonie rębny. Doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić.

### 5.2. Sadzenie krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów: pora sadzenia -jesień lub wiosna; miejsce sadzenia - zgodnie z Dokumentacją Projektową; dołki pod krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w Dokumentacji Projektowej i być zaprawione ziemią urodzajną (wg pkt. 2 niniejszej ST); roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się na takiej samej wysokości jak rosła w szkółce, (zbyt głębokie lub zbyt płytkie sadzenia utrudnia prawidłowy rozwój rośliny), korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć; korzenie roślin zasypać sypką ziemią a następnie ubić, uformować prawidłowo miskę i podłaćwolny grunt pokryć 5 cm warstwą rozdrobnionej kory w celu uniemożliwienia rozwoju chwastów, pielęgnacja w okresie gwarancyjnych (w ciągu roku po posadzeniu) polega na: podlewaniu, odchwaszczaniu nawożeniuusuwaniu odrostów korzennych poprawianiu misek okopczykowaniu krzewów jesienią rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek wymianie uschniętych i uszkodzonych krzewów przycięciu złamanych i chorych (cięcia pielęgnacyjne i formujące)

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Kontrola Robót polega na sprawdzeniu: zgodności realizacji z Dokumentacją Projektową, zgodności posadzonych gatunków i odmian, wykonaniu misek jeśli odbiór jest na wiosnę, lub okopczykowaniu jeśli odbiór jest na jesieni; jakości posadzonego materiału.



## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest 1 szt. (sztuka) posadzonych krzewów.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.1. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wykonane wg pkt. 6 niniejszej ST dały pozytywne wyniki.

## **9. Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa zasadzenia 1 szt. krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze - oczyszczenie podłoża, wymiana gleby, dodanie ziemi urodzajnej, zakup, dostarczenie i zasadzenie materiału roślinnego wg Dokumentacji Projektowej
- roboty przygotowawcze - dodanie ziemi urodzajnej, wyrównanie terenu pod obsiew nasionami
- zakup, dostarczenie i wysianie mieszanki traw zabiegi pielęgnacyjne.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 2. | PN-R-67023 | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste |
| 3. | PN-G-98011 | Torf rolniczy   |

**D.10.00.00. INNE ROBOTY****D.10.02.01. Schody****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem schodów w ramach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego DK nr 2 skrzyżowanie typu „rondo” w miejscowości Iganie od km 563+480 do km 564+400.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem w schodów szerokości 1,0m na skarpie. Lokalizacja schodów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Materiały do wykonania schodów**

Prefabrykaty betonowe (z betonu B25) stopni i obrzeży 6x20x75, piasek, żwir lub pospółka, kruszywo łamane o frakcji 20/63, grys o frakcji 16/40, beton, cement, zaprawa niskoskurczowa, poręcze stalowe.

Prefabrykaty betonowe, stal poręczy, kruszywa i cementy powinny posiadać świadectwa jakości poparte badaniami producentów.

Kruszywo - Kruszywo ma charakteryzować się ciągłą krzywą uziarnienia. Zawartość cząstek pyłowych i ilowych ( $d < 0.06$  mm) powinna być mniejsza od 10 %. Nie dopuszcza się do użycia gruntów zanieczyszczonych elementami organicznymi. Kruszywo powinno być odporne na działanie mrozu - strata ciężaru nie powinna przekraczać 10%. Grys powinien być mieszaniną frakcji 16-25 i 25-40 w równych porcjach objętościowych. Kruszywo do wypełnienia przestrzeni między skrzydłem przyczółka a obrzeżem betonowym powinno być kruszywem łamanym o frakcji 20-63.

Stal – Przyjęto stal zbrojeniową kl. AII gat. 18G2-b, odpowiadająca wymaganiom ST.M.12.00.00.

Beton - Należy użyć beton B25, B10- odpowiadający wymaganiom ST M.13.01.00.

Cement - Do wykonania podsypek i zapraw należy stosować czysty cement portlandzki marki 32,5 bez dodatków. Cement należy zbadać i ocenić zgodnie z PN-EN 197-1 na oznaczenie wytrzymałości na ściskanie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20%. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie.

Woda - Do pielęgnacji betonu, wykonanego monolitycznie, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Woda nie może wykazywać zabarwienia, zapachu gnilnego. Wskaźnik

pH powinien wynosić co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej, która nie wymaga przeprowadzania badań.

Poręcze - materiały do wykonania poręczy powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- a) rury ze stali R35 bez szwu  $\phi$  60/4 na słupki i pochwyty oraz  $\phi$  40/4 na przeciągi – PN-H-74213, PN-H-74220,
- b) inne kształtowniki ze stali St3SX: PN-H-93403, PN-H-93406, PN-H-93407,
- c) kotwy wklejane – o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej, z klejem posiadającym aktualną aprobatę IBDiM z przeznaczeniem do wbudowania w elementy narażone na działania atmosferyczne. Dla potrzeb kosztorysowych należy przyjąć śruby M12, klasy 5.6 i długości (gwintu) 150 mm, nakrętki i podkładki zgrubne.

Wszystkie elementy powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe zanurzeniowe i pomalowanie w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Minimalne pokrycie powłoką cynku: 75  $\mu$ m. Doszczelnienie gruntem reaktywnym poliwinylowym grubości 50  $\mu$ m i warstwą farby epoksydowej grubości 100  $\mu$ m.

Elementy połączeniowe (śruby) zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie.

### 3. Sprzęt

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

Z uwagi na niewielki zakres robót przewiduje się ręczne wykonanie schodów.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Zasady wykonywania schodów

Schody należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymiary schodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 5.2 Wykonanie schodów prefabrykowanych

W miejscu przeznaczonym do wbudowania schodów wykonać koryto szerokości odpowiadającej szerokości schodów. Wykonać ławę fundamentową pierwszego stopnia schodów z jednoczesnym jego wbetonowaniem w ławę. Z obu stron ławy ułożyć podsypkę z mieszanki cementowo-żwirowej (albo cementowo-pospółkowej) 1:4 w miejscu pierwszej (od dołu) pary obrzeży betonowych. Ustawić pierwszą (dolną) parę obrzeży betonowych po obu stronach pierwszego stopnia. Wykonać i zagęścić do co najmniej  $I_s=0.98$  podsypkę ze żwiru (albo pospółki) pod drugi stopień schodów. Ustawić drugi stopień. Sukcesywnie powtarzać ww. czynności dla kolejnych stopni i obrzeży. Wypełnić wszystkie szczeliny zaprawą cementowo-piaskową 1:3. Przez 4 dni pielęgnować ławę 1-go stopnia polewając ją i grunt wokół niej wodą. Przestrzeń grubości 15-20 cm, wokół schodów należy wypełnić kruszywem łamanym, które należy zagęścić ręcznie do  $I_s>0,7$ .

#### 5.3. Ustawienie poręczy

Poręcze należy wykonać z rur bez szwu ze stali R35, o średnicy 60/4 mm dla słupków i pochwyty oraz średnicy 40/4 mm dla przeciągów. Słupki należy osadzić w żelbetowych elementach schodów – prefabrykatach tzw. „długich” lub na osobnych fundamentach o wymiarach 0,35x0,35x0,80 m, z betonu kl. B30. Maksymalna odległość słupków powinna wynosić 2 m. Poręcze montować w taki sposób, aby wierzch podchwytu znajdował się 110 cm nad krawędziami zewnętrznymi stopni.

W przypadku wykonywania złącz spawanych elementy balustrady powinny one odpowiadać wymaganiom PN M-69011.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed wykonywaniem schodów:

- kontrolę wykonania prefabrykatów i ław fundamentowych wykonuje się wg ST M.13.01.00.
- sprawdzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją na elementach poręczy zgodnie z wymaganiami BN-89/1076-02 lub Aprobata Techniczną.

### 6.2. Badania w trakcie wykonywania robót:

- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki żwirowej (do min  $I_s=0,98$ ) wg PN-B-04481 pod każdy stopień,
- kontrolę betonowania elementów wykonuje się wg ST M.13.00.00
- sprawdzenie wypełnienia zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami,
- sprawdzenie wykonania i montażu poręczy i zabezpieczenia antykorozyjnego,

### 6.3. Badania wykonywane przy odbiorze:

- sprawdzenie zgodności z projektem kształtów schodów (rzędnych i wymiarów w planie),
- sprawdzenie wyników badań betonów,
- sprawdzenie grubości powłoki antykorozyjnej poręczy,
- sprawdzenie uprzątnięcia terenu.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanych schodów.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie koryta pod schody,
- wykonanie ław podwalin (żwirowych i żwirowo cementowych)
- ułożenie prefabrykatów stopni i obrzeży,
- wypełnienie zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami,
- wypełnienie kitem szczelin między obrzeżami a gzymsem przyczółka,
- ułożenie i zagęszczenie grys,
- wbudowanie poręczy wraz z ewentualnymi fundamentami,
- wykonanie antykorozyjnego zabezpieczenia poręczy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań materiałów i pomiarów schodów,
- uprzątnięcie terenu po ww. pracach.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.

PN-EN-22063 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

---

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-06714-13	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714-14	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń ilasto-gliniastych.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-H 04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-H 04684	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium, i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena przygotowania powierzchni