



BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW

# Transprojekt - Warszawa Sp. z o.o.

UL. KONICZYNOWA 11, 03-612 WARSZAWA

tel.: (22) 832 29 15-21, fax: (22) 832 29 13, e-mail: transwar@transwar.com

---

Zadanie

**Rozbudowa drogi krajowej nr 7 do parametrów  
drogi ekspresowej na odcinku obwodnicy Płońska  
od km 275+700 do km 280+400  
- roboty dodatkowe**

Temat opracowania

**Specyfikacje techniczne**

**CZĘŚĆ OGÓLNA  
ROBOTY DROGOWE  
URZĄDZENIA TOWARZYSZĄCE**

Inwestor / Zamawiający

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**  
Oddział w Warszawie  
ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

Nr umowy

**PD-351**

Nr egzemplarza **1**

Warszawa, styczeń 2010r.

## SPIS TREŚCI

Strona

### A. SPECYFIKACJE WYMAGAŃ OGÓLNYCH

D-M-00.00.00	Wymagania Ogólne .....	5
--------------	------------------------	---

### B. SPECYFIKACJE DLA ROBÓT DROGOWYCH

1.	D-01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu .....	33
2.	D-01.02.04	Rozbiórki elementów dróg i ogrodzeń .....	37
3.	D-02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	41
4.	D-03.02.01	Kanalizacja deszczowa .....	49
5.	D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	59
6.	D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	65
7.	D-04.05.01	Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem .....	73
8.	D-04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego (dla KR <sub>3</sub> – KR <sub>6</sub> ).....	87
9.	D-05.03.05/02	Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (KR <sub>3</sub> – KR <sub>6</sub> ).....	97
10.	D-05.03.05/04	Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (KR <sub>3</sub> -KR <sub>6</sub> ) .....	107
11.	D-06.01.01/01	Umocnienie skarp, rowów i pasa dzielącego przez humusowanie i obsianie.....	117
12.	D-06.01.03	Umocnienie rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi oraz uszczelnienie rowów geomembraną.....	121
13.	D-08.01.01	Krawężniki betonowe .....	129



## **A. SPECYFIKACJE WYMAGAŃ OGÓLNYCH**



**D-M-00.00.00**  
**WYMAGANIA OGÓLNE**



## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
  - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**
  - 1.2. Zakres stosowania ST**
  - 1.3. Zakres Robót objętych ST**
  - 1.4. Określenia podstawowe**
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**
- 2. MATERIAŁY**
  - 2.1. Źródła uzyskania materiałów**
  - 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**
  - 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**
  - 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**
  - 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**
  - 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
  - 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**
  - 6.2. Zasady kontroli jakości Robót**
  - 6.3. Pobieranie próbek**
  - 6.4. Badania i pomiary**
  - 6.5. Raporty z badań**
  - 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**
  - 6.7. Certyfikaty i deklaracje**
  - 6.8. Dokumenty budowy**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
  - 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**
  - 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**
  - 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**
  - 7.4. Wagi i zasady ważenia**
  - 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
  - 8.1. Rodzaje odbiorów robót**
  - 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**
  - 8.3. Odbiór częściowy**
  - 8.4. Odbiór ostateczny Robót**
  - 8.5. Odbiór pogwarancyjny**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
  - 9.1. Ustalenia Ogólne**
  - 9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D-M- 00.00.00**
  - 9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**





## **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót drogowo, które zostaną wykonane w ramach robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+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:

#### **DROGI**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. D-01.02.02     | Zdjęcie warstwy humusu   |
| 2. D-01.02.04     | Rozbiórki elementów dróg   |
| 3. D-02.01.01     | Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych                             |
| 4. D-03-02.01     | Kanalizacja deszczowa  |
| 5. D-04.02.02     | Warstwa mrozoochronna  |
| 6. D-04.03.01     | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych                       |
| 7. D-04.04.02     | Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie             |
| 8. D-04.05.01     | Ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem       |
| 9. D-04.07.01     | Podbudowa z betonu asfaltowego (dla KR3 – KR6)                         |
| 10. D-05.03.05/02 | Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (KR3 – KR6)            |
| 11. D-05.03.05/04 | Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (KR3-KR6)            |
| 12. D-06.01.01/01 | Umocnienie skarp, rowów i pasa dzielącego przez humusowanie i obsianie |
| 13. D-06.01.03    | Umocnienie rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi                 |
| 14. D-08.01.01    | Krawężniki betonowe  |

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1. **Aprobata Techniczna** – dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania
- 1.4.2. **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).
- 1.4.3. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.6. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

- 1.4.7. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.8. **Dziennik Budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.9. **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie Robót i administrowanie Kontraktem.
- 1.4.10. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.11. **Kanalizacja deszczowa** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych z terenu oraz rynien i innych urządzeń odwadniających obiekty.
- 1.4.12. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.13. **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.14. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.16. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i karpami rowów.
- 1.4.17. **Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.18. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.19. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.20. **Most** – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.21. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną 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 jezdni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- 1.4.22. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.2.23. **Obiekty budowlane** – są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle stanowiące bazę techniczno-użytkową wyposażoną w instalacje i urządzenia niezbędne do spełnienia przeznaczonych funkcji.
- 1.4.24. **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.
- 1.4.25. **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.
- 1.4.26. **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.
- 1.4.27. **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. **Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.31. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.32. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.33. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

- 1.4.34. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.35. **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.36. **Sieć wodociągowa** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do doprowadzenia wody do budynków na cele bytowo-gospodarcze i hydrantów.
- 1.4.37. **Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.38. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.39. **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 wykonywanych 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 przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety 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.

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

- 1.5.2.1. Wykaz Dokumentacji Projektowej, którą Zamawiający udostępni Oferentom w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Warszawie w trakcie przygotowania ofert oraz dostarczy po podpisaniu Kontraktu.
- Projekt wykonawczy robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400

## **Projekt Budowlany**

Numer tomu	Temat opracowania
01	ROBOTY DROGOWE
03	ODWODNIENIE

**1.5.2.3. Zakres Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej**

1. Projekty technologiczne i organizacyjne robót;
2. Plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych;
3. Projekt organizacji ruchu na czas budowy;
4. Projekty objazdów tymczasowych;
5. Zabezpieczenie skarp wykopów i rozkopów fundamentowych;
6. Projekty odwodnienia dla odprowadzenia wody z wykopów;
7. Projekty tablic informacyjnych zgodnie z Prawem Budowlanym;
8. Projekt roboczy ścian oporowych z gruntu zbrojonego;
9. Projekt roboczy technologii robót rozbiórkowych;
10. Projekt organizacji i harmonogram dla robót izolacyjnych;
11. Projekt technologiczny odwodnienia z projektem organizacji robót;
12. Projekt roboczy balustrad;
13. Projekt wzmocnienia podłoża;
14. Programy Zapewnienia Jakości i harmonogramy wykonania;
15. Projekt warsztatowy, wytworzenia i scalenia konstrukcji stalowej ustroju nośnego w Wytwórni;
16. Opracowanie instrukcji użytkowania urządzeń przy drodze;
17. Mapę podstawową w skali 1:500;
18. Projekt gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy [6],  
Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:
  - (a) opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych,
  - (b) uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
  - (c) sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych.
19. Pozostałe projekty wymienione w poszczególnych SST;

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” (Ogólnych warunkach Umowy).

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

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 budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

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

Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

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

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

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

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

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 osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

### **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 jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

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

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

Jeżeli Teren Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie Budowy, spowodowane jego działalnością.



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

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

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

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

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

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

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

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych

chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i 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.

## **2. MATERIAŁY**

### **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 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 Specyfikacji Technicznych 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 źródła.

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

i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

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

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia 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.

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 z rozbiórek i odpadowe**

Materiały pochodzące z rozbiórek poszczególnych elementów występujących w trakcie budowy zostaną zagospodarowane zgodnie z ST przypisanymi poszczególnym elementom robót rozbiórkowych.

Koszty usunięcia i utylizacji materiałów opisane są w pkt.9 podstawy płatności właściwych ST.

Wykonawca będzie postępował zgodnie z zapisami właściwych ST i zgodności z Ustawą o odpadach (Dz.U.nr.62 z 20.06.2001)

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwałką (utylizacją) materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Materiały z rozbiórki Wykonawca usunie poza plac budowy przy przestrzeganiu zapisów ustawy o odpadach.

Pozyskanie miejsca utylizacji materiałów stanowi obowiązek Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania miejsca utylizacji materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości odwozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie nie stanowi podstawy do zmiany ceny kontraktowej.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

### **2.5. 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 materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

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

Miejsca czasowego składowania 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 Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

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

#### **4. TRANSPORT**

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowania odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, 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 stosowanie 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 Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób 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.

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 Kontraktem.

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego 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 swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.8. Dokumenty budowy**

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

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



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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

## **(2) Książka Obmiarów**

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

### **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

### **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom Specyfikacji Technicznych. 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.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony

niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pktcie 8.4.2.

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

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

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

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

#### **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 następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.

4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór 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 Specyfikacji Technicznej 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,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D-M- 00.00.00**

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego zapoznania się z wymaganiami zawartymi w DM 00.00.00, a koszty wynikające z tych wymagań powinien ująć w poszczególnych pozycjach kosztorysu.

Uznaje się, że koszty dostosowania się do wymagań STWiORB DM 00.00.00 nie wyszczególnione w tabeli przedmiarowej dla wymagań ogólnych zostały uwzględnione przez Wykonawcę w pozycjach przedmiaru wynikających ze szczegółowych specyfikacji technicznych.

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, a obowiązkiem wykonawcy jest wycena tych wszystkich wymagań i zawarcie ich w cenie kontraktowej.

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

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

### **9.4 Roboty nieprzewidziane**

Roboty nieprzewidziane są to roboty konieczne, które nie można było przewidzieć na etapie projektowania oraz takie, które wyniknęły w trakcie realizacji robót.

W cenie ofertowej należy uwzględnić rezerwę na roboty nieprzewidziane stanowiącą procent wartości robót podstawowych (wielkość rezerwy wyznaczona jest przez Zamawiającego w Dokumentacji Projektowej – kosztorysie ślepym).

Cena ofertowa stanowi sumę wartości robót podstawowych i rezerwy na roboty nieprzewidziane.

Rozliczenie rezerwy na roboty nieprzewidziane nastąpi po zakończeniu zadania, na podstawie Protokołów Konieczności sporządzonych przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru oraz zatwierdzonych przez Zamawiającego. Protokół Konieczności winien być zatwierdzony przed wykonaniem robót i sporządzony w oparciu o ceny jednostkowe z Kosztorysu ofertowego lub na podstawie kalkulacji w przypadku robót, na które nie ma cen jednostkowych. Roboty te będą wycenione w oparciu o wykaz stawek i narzutów załączony do oferty.

Zamawiający zapłaci Wykonawcy za faktycznie wykonane roboty konieczne z rezerwy na roboty nieprzewidziane.

W przypadku gdy nie wystąpiły roboty nieprzewidziane Wykonawca i Inspektor Nadzoru sporządza Protokół Konieczności o braku tych robót, a Cenę Umowną umniejsza się o wartości rezerwy na roboty nieprzewidziane.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - 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).

## **B. SPECYFIKACJE DLA ROBÓT DROGOWYCH**





---

**D-01.02.02                    ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU****1.     Wstęp****1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+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 ze zdjęciem warstwy humusu o średniej grub. 30 cm z pasa robót ziemnych na:

- poszerzeniu rowu przy WS-7, przy drodze krajowej nr 7,
- rowie przy drodze dojazdowej nr 9.

**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.

**1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**2.     Materiały**

Nie występują

**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 zdjęcia humusu**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
  - równiarki,
  - łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
  - koparki i samochody samowyładowcze do transportu humusu
- lub inny sprzęt zaakceptowany 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 humusu**

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu.

Przewiduje się, że zdjęty humus zbywający – po wykorzystaniu do umocnień skarp i pasa dzielącego będzie przewieziony na odkład, na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

#### **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. Kontrola jakości zdjęcia humusu**

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu.

#### **7. Obmiar robót**

##### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

##### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętego humusu.

**8. Odbiór robót****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**9. Podstawy 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 obmiarowej**

Cena 1 m<sup>3</sup> (sześciennego) zdjętego humusu obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy do wykorzystania zgodnie z ST D-06.01.01,
- przewiezienie humusu zbywającego na odkład, na miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- uporządkowanie terenu.

**10. Przepisy związane**

Nie występują.



## **D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rozbiórki elementów dróg dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+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 mają zastosowanie przy wykonywaniu rozbiórki elementów dróg, i obejmują:

a) nawierzchnię bitumiczną 10 cm na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem 30 cm, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami 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**

Nie występują.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- frezarki,
- piły,
- młoty pneumatyczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe

bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.4.

### **4.2. Transport materiału z rozbiórki nawierzchni**

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiały z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.5.

### **5.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni**

Rozbiórce podlegają elementy drogowe wg pkt 1.3 na odcinkach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy nawierzchni należy usunąć przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3 lub wskazanego przez Inżyniera. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w taki sposób aby krawędź rozbieranej nawierzchni na styku z istniejącą była pionowa i prostopadła do osi drogi, nie może być postrzępiona.

Materiał uzyskany z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej specyfikacji.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m<sup>2</sup> rozbiórki nawierzchni bitumicznej 10 cm na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem 30 cm,

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne.

---

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostek obmiarowych wg pkt. 7.2, obejmuje:

- wyznaczenie zakresu i oznakowanie robót,
- rozbiórka elementów opisanych w pkt 7.2,
- załadunek i odwiezienie materiałów z Terenu Budowy na miejsce uzgodnione z Inżynierem (materiał stanowiący własność Wykonawcy – zgodnie z pkt 4.2),
- wyrównanie podłoża, zasypanie dołów gruntem wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu po wykonanych rozbiórkach.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.





## D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania wykopów dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla robót ziemnych w wykopach przewidzianych do wykonania w ramach:

- poszerzenie rowu przy WS-7, przy drodze krajowej nr 7,
  - rowu przy drodze dojazdowej nr 9.
  - pogłębienia koryta drogi po rozebraniu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 632
  - udrożnienie rowu przy dojeździe do WD-4
- wg lokalizacji podanej w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Wykop** – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.4.2. **Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

1.4.4. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.5. **Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.6. **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

1.4.7. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

w którym:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

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

- 1.4.8. **Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

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

- 1.4.9. **Wskaźnik odkształcenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

- 1.4.10. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i 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 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do uzupełnienia poboczy za ściekiem na dojazdach do WD-4. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza plac budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie.

- 2.3.1 Wykonawca ma obowiązek bieżącej Kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów, celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów, zgodnie z PN-S-02205, bądź też usunięcia z podłoża i przewiezienia na odkład.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na właściwości gruntu w miejscu jego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt stosowany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację 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 gruntu**

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

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.2. Wykonanie wykopów

### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze – zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, D-01.02.02, 01.02.04. oraz z poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

### 5.2.2. Odwodnienie wykopów

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

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

### 5.2.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości i wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla kategoria ruchu KR3-KR6:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998.

Przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , określonego wg PN-S-02205 (załącznik B), równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  o wartości tego stosunku  $\leq 2,2$ . Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 MPa.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$  podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 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 Inżynierowi.

#### 5.2.4. Rowy

Rowy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 5.2.5. Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### 5.3. Odkład

Grunty z wykopów, nie nadające się do wbudowania w nasyp należy, staraniem Wykonawcy, odwieźć na odkład. Lokalizację odkładu należy uzgodnić z Inżynierem i właścicielem terenu.

Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2÷5%. Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być pokryte ziemią urodzajną.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

##### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie ewentualnych wylewów wodnych.

##### 6.2.2. Kontrola wykonania wykopów

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

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.3.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

**Tablica 2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem co 20 m na prostych i co 10m na łukach
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.6. Równość skarp

Nierówność skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.7. Rzędne powierzchni korpusu ziemnego

Rzędne powierzchni korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -2 cm lub +0cm.

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- a)  $m^3$  (metr sześcienny) odspojonego gruntu z przewiezieniem na nasyp,
- b)  $m^3$  (metr sześcienny) odspojonego gruntu z przewiezieniem na odkład,

## **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**

### **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 obmiarowej**

- a) Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopu z przemieszczeniem gruntu w nasyp obejmuje:
  - prace pomiarowe i oznakowanie robót,
  - wykonanie wykopu z przemieszczeniem gruntu bezpośrednio w nasyp,
  - transport gruntu do miejsca wbudowania na odległość do 3 km,
  - profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
  - zagęszczenie powierzchni wykopu,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
  - koszt nadzoru geologicznego,
  - uporządkowanie terenu.
- b) Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopu z przewiezieniem gruntu na odkład obejmuje:
  - prace pomiarowe,
  - wykonanie wykopu,
  - profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
  - zagęszczenie powierzchni wykopu,
  - transport gruntu do miejsca odkładu na odległość do 10 km,
  - uformowanie odkładu z nadaniem odpowiednich spadków,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,



- opłaty za przyjęcie gruntu na odkład.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 3. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| 4. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |
| 5. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.        |
| 6. BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 7. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 8. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |

### **10.2. Inne dokumenty**

9. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
10. Katalog Typowych Nawierzchni Drogowych

**D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA****1. Wstęp****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej służącej odprowadzeniu wód opadowych z drogi krajowej nr 7 dostosowywanej do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400 oraz odcinka ul. 19 stycznia.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej wraz z wylotami oraz urządzeń służących oczyszczaniu i odprowadzaniu do odbiorników ścieków deszczowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej lub z wylotem.

Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.

Wylot kanału - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Wpust ściekowy (deszczowy) - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Piaskownik - urządzenie na sieci kanalizacyjnej przeznaczone do oczyszczenia ścieków opadowych z zawiesin łatwo opadających.

## Elementy studzienek i komór

Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory. Spocznik - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

## 2 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

### Materialy

#### Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

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

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

#### Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne z polipropylenu PP, dopuszczone do stosowania na podstawie aprobat technicznych wydanych przez uprawnione do tego instytucje, zgodnych z obowiązującymi normami.

Rury przeciskowe z polimerobetonu- powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych aprobat technicznych

### **Studzienki rewizyjne i ich elementy**

Komora robocza

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z:

kręgów betonowych lub żelbetowych z betonu klasy B45 o współczynniku wodoprzepuszczalności W8 odpowiadających wymaganiom aprobaty technicznej, jako monolit z betonu klasy co najmniej B45; W8, M100, muru z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037,

Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych (z betonu klasy B45) odpowiadającym wymaganiom aprobaty technicznej.

Dno studzienki

Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu klasy co najmniej B45; W8, M100

Włazy kanałowe

Powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 124

Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086.

### **Studzienki ściekowe**

Wpusty uliczne żeliwne

Należy stosować żeliwne wpusty deszczowe klasy D400 zgodne z normą PN-EN 124 lub z aktualną aprobatą techniczną..Kregi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosować prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50cm z betonu klasy co najmniej B45, wg KB1-22.2.6

Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B25

Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu komory powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Beton

Beton klasy B-45; W-8, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 -"Beton zwykły".

PN-EN 206-1            „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

### **Wyloty kanałów**

Wyloty kanałów adaptowane z projektów typowych zawartych w KPED 2.19.

## 2.2 Składowanie materiałów na placu budowy

### Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

### Włazy kanałowe i stopnie

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

### Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

### Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg. ST-D-M.00.00.00.

Na sposób wykonania robót oraz stosowany sprzęt trzeba uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **Transport kręgów**

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

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

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

**Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

**Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

**Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

**Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

**Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

**5. WYKONANIE ROBÓT****Ogólne zasady wykonania robót**

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

**Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej.

**Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie osi rur i studzienek w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanałów.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Usunięcie nawierzchni asfaltowych wraz z podbudową przy przekroczeniu pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do wywozu.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

**Roboty ziemne**

Wykopy wykonać jako pionowe, szalowane przy użyciu sprzętu mechanicznego, a поблизу istniejącego uzbrojenia podziemnego - ręcznie. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836 „Przewody podziemne. Roboty

ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”, PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz instrukcją producenta rur. W miejscu występowania wód gruntowych w dnie wykopu wykonać odwodnienie wykopu na czas prowadzenia robót. Sposób odwodnienia wykopów zaprojektowany zostanie przez wykonawcę robót i przedstawiony do zaakceptowania przez Inżyniera.

Pod rury kanalizacyjne należy wykonać podsypkę zgodnie z PN-EN1610. Na obsypkę rur stosować piasek do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu. Zagęszczenie zasypki należy bezwzględnie wykonać ręcznie, symetrycznie po obu stronach przewodu. Powyżej tej strefy zasypkę wykopu układać warstwami 20cm z odpowiednim dokładnym ubijaniem, a pod konstrukcją drogową zasypkę zagęścić zgodnie z technologią przyjętą w części drogowej. Niedopuszczalne jest używanie do zasypki gruntów zmarzniętych i zawierających kamienie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z wymaganiami projektu drogowego.

Podczas prowadzenia robót – przez cały czas trwania budowy – należy:

- wykopy zabezpieczyć barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi,
- w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym,
- w miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

### **Roboty montażowe**

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Układanie rur w wykopach

Do budowy kolektora używać rur i kształtek kanalizacyjnych  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ :

dla rurociągów o średnicy DN 300mm z polipropylenu PP zgodnych z normą PN-ENV 1046 aktualną aprobatą techniczną.

Przykanaliki z rur kielichowych  $SN 8 \text{ kN/m}^2$  z polipropylenu PP zgodnych z normą PN-ENV 1046 aktualną aprobatą techniczną, DN200mm . W przypadku zagłębienia dna przykanalika mniejszej niż 1,5m przewód należy ocieplić, na całym odcinku , np. łubkami poliuretanowymi owiniętymi folią PCV. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Po zakończeniu dnia roboczego należy zabezpieczyć końce kanału przed zamuleniem wodą deszczową.

Rurociągi wykonywane przewiertem

Rurociągi średnicy  $\geq 300\text{mm}$  przechodzące prostopadle pod istniejącą drogą wykonywać metodą mikrotunelingu z rur polimerobetonowych .

Studzienki kanalizacyjne betonowe, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki rewizyjne przelotowe i połączeniowe betonowe o konstrukcji monolityczno-prefabrykowanej z kintą, kręgi i płyty z betonu B45 o wskaźniku wodoszczelności  $\geq 8$ :

o średnicy  $\phi 1200\text{mm}$  dla kanałów o średnicy DN 300mm .

przykryte płytą z otworem  $\phi 600\text{mm}$ . Włazy żeliwne o średnicy prześwitu 600mm klasy D400.



Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien być wyniesiony co najmniej 4 cm nad terenem.

Studzienki ściekowe betonowe

Pod dno studzienek ściekowych wykonać podłoże z piasku grubości 20cm.

Studzienki ściekowe betonowe  $\phi$  500 wg KB4—3.3.1.10 z osadnikami piasku, bez syfonu przykryte płytą odciążającą. Wpusty ściekowe uliczne kl. D400 o wymiarach 305x520mm.

Wyloty

Wyloty adaptowane przez Wykonawcę z projektów typowych zawartych w KPED karta nr 2.19.

Ubezpieczenie skarp i dna wykopu wykonać na odcinku 3m powyżej i 5m poniżej wylotów.

### **Zasypywanie wykopów**

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur, armatury, i obiektów można przystąpić do zasypania wykopu. Zasypanie wykopu kanału wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 oraz instrukcją producenta, z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami ST D-02.00.00. Sprawdzenie stopnia zagęszczenia co 50 m.

Do zasypywania należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypywanie należy wykonać warstwami grubości 0,20m z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym. Przy ścianach obiektów należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

### **Ochrona przed korozją**

Zewnętrzne ściany studzienek i komory należy zabezpieczyć 2 x lepikiem, a na odcinkach przebiegających poniżej zwierciadła wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

Stopnie zjazdowe należy zabezpieczyć powłokami z lakieru asfaltowego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót wg. ST-D-M.00.00.00.

Kontrolę jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostkami obmiarowymi przy budowie kanalizacji deszczowej są:

m kanału każdej średnicy i rodzaju,

m przykanalika każdej średnicy,

m przewiertu każdej średnicy,

szt. studzienek każdego rodzaju i każdej średnicy,

szt. wpustów ściekowych,

szt. wylotu kanalizacyjnego wraz z umocnieniem,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST D-M 00.00.00 „Warunki ogólne”.  
Odbiór przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### Cena jednostki obmiarowej

Cena odpowiednio obejmuje:

oznakowanie robót,  
zakup i dostawę materiałów,  
wykonanie robót przygotowawczych,  
wykonanie projektu i zrealizowanie odwodnienia wykopów na czas budowy,  
wykonanie wykopów liniowych i obiektowych w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,  
wykonanie przewiertów i mikrotunelingu,  
przygotowanie podłoża  
wykonanie wylotów kolektorów i ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików,  
montaż studni rewizyjnych i studzienek ściekowych z wpustami,  
wykonanie izolacji rur i studzienek,  
wykonanie podsypki i zasypki  
zasypanie i zagęszczenie wykopu,  
odwóz nadmiaru ziemi,  
doprowadzenie terenu do stanu istniejącego,  
wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.  
przeprowadzenie pomiarów , prób szczelności i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-EN-1401	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji
BN-8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego
PN—EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
BN-6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-B-30005	Cement hutniczy.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-30000	Cement portlandzki
PN-B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
BN-6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-B-12037	Cegła kanalizacyjna.
PN-EN 1917	„Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”
PN-EN-13101 -	„Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”.
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli – Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią
PN-EN-13101 -	„Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 4 76	„Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”
<b>PN-S-02205 -</b>	<b>„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”</b>
	<b>Inne dokumenty</b>
	Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowanych przez "Transprojekt" Warszawa.
	Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych – projekty typowe zamknięć z mechanizmami wyciągowymi do zastawek i przepustów rurowych z piętrzeniem typ ZZ opracowany przez Centralne Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Warszawie.
	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.
	Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągow z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki sanitarnej, grzewczej , gazowej i klimatyzacji. Warszawa 1996r.Katalogi Budownictwa:
	KB 4.-4.12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe,
	KB 4.-4.12.1(7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe
	KB 4.-3.3.1.10.(3) Wpusty deszczowe uliczne i podwórzowe
	Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

## **D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni na dr wojewódzkiej n 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej i obejmują:

##### **a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych**

- warstwy podbudowy bitumicznej,
- warstwy wiążącej,

##### **b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych:**

- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym,

zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

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

### **2. Materiały**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Materiały do skropienia warstw konstrukcyjnych**

##### **2.2.1. Skropienie warstw niebitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową średniorozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki techniczne. Drogi kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1999.

### 2.2.2. Skropienie warstw bitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybko rozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”, IBDiM, Warszawa 1999.

2.2.3. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej  
Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tabelcy 1.

**Tabela 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni.**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		szybko rozpadowa K1-50	średniorozpadowa K2
1.	Zawartość lepiszcza, %	45-55	50-70
2.	Lepkość wg Englera, °E	< 3	> 3
3.	Jednorodność Ø0,063 mm, %	< 0,10	< 0,10
4.	Jednorodność Ø0,16 mm, %	< 0,25	< 0,25
5.	Sedymентация, %	≤ 8,0	≤ 5,0
6.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	≥ 85
7.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	80-130

### 2.2.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 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 oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszczotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki, które należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty.

## 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 emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 4.3. Transport wody

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowsach.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### 5.3. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń.

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropienie warstwy niebitumicznej należy wykonać emulsją średniorozpadową w ilości  $0,5 \pm 0,7 \text{ kg/m}^2$ , a ułożenie następnej warstwy może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją szybkorozpadową w ilości:

- $0,8 \text{ kg/m}^2$  dla powierzchni bitumicznych po frezowaniu,
- $0,5 \text{ kg/m}^2$  dla powierzchni pomiędzy nowoukładanymi warstwami bitumicznymi i m-c-e.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do  $40^\circ\text{C}$ . Jeżeli warstwa ścierna z SMA będzie układana bezpośrednio po ułożeniu warstwy wiążącej, to nie jest wymagane skropienie. Decyzję w tej sprawie podejmie Inżynier.

## 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 5.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót**

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-99

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a)  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej,
- b)  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy niebitumicznej,
- c)  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy bitumicznej.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Warunki ogólne odbioru 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 poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

- a) Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup>(metra kwadratowego) oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
  - mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
  - ręczne oczyszczenie ze stwardniałych zanieczyszczeń.
- b) Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych, obejmuje:
- przygotowanie robót,
  - zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
  - skropienie powierzchni warstwy niebitumicznej,
  - przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.
- c) Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych obejmuje:
- przygotowanie robót,
  - zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
  - skropienie powierzchni warstwy bitumicznej emulsją,
  - przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.

### **10.2. Inne dokumenty**

2. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
3. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM - 1999
4. Pismo GDDKiA-BRI 3/211/8/02, z dnia 2002.12.30 w sprawie normy asfaltowej PN-EN 12591:2000 (łącznie z tablicami 1 i 2).





## **D-04.04.02   PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1.   Wstęp**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20cm na drodze wojewódzkiej nr 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

1.4.1. **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi 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 D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2.   Materiały**

#### **2.1.   Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2.   Rodzaje materiałów**

Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie powinna być wykonana z kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-06102.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-EN 933-1 powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-S-06102, dla kruszywa o uziarnieniu 0/31,5.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania Kruszywa łamane Podbudowa zasadnicza	Badania według
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-06714-26
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, 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	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźniki nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: przy zagęszczeniu Is ≥ 1,03 przy zagęszczeniu Is ≥ 1,00	120* 80**	PN-S-06102
* Dotyczy podbudowy na drodze nr 7, łącznicach i drodze nr 50			
** Dotyczy podbudowy na innych drogach			

## 2.3. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-88/B-32250.

## 2.4. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

### **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 wykonania podbudowy**

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

### **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 kruszyw**

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypianiem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowić będzie warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ , zgodnie z ST D.04.05.01.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do 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.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Przewidywana wg Dokumentacji Projektowej grubość warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wynosi 20 cm.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

#### 5.5. 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

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonanie robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej Specyfikacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy 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 kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% - 20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

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, wg BN-64/8931-02 i 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 rozbudowywanej drogi nr 7, łącznic i drogi nr 50 oraz  $E_2 \geq 140$  MPa dla pozostałych dróg.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \bullet D$$

w którym:

$E$  – moduł odkształcenia,

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa),

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm),

$D$  – średnica płyty (mm).

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Wymiary geometryczne wykonywanej podbudowy powinny zapewnić możliwość odtworzenia stanu istniejącego – równość, szerokość istniejącej jezdni.

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabl 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

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 łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 pkt na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

## 6.4.2. Szerokość podbudowy – patrz pkt 6.4

## 6.4.3. Równość podbudowy – patrz pkt 6.4

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

## 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy – patrz pkt 6.4

## 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy – patrz pkt 6.4

## 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

## 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

## 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego – załączniki 1” powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4,

**Tablica 4. Cechy podbudowy**

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w <sub>noś</sub> nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> 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 <sub>1</sub>	od drugiego obciążenia E <sub>2</sub>
120	1,03	1,10	1,20	100	180
80	1,00	1,25	1,40	80	140

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości istniejącej (patrz pkt 6.4) o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

### 6.5.2. 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, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 20 cm.

## 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 ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg pkt 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie podłoża,
- zakup materiałów,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                  |
| 3. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.   |
| 4. PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. 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-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                            |
| 9. PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                  |
| 10. PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadukrzemianowego.  |
| 11. PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.  |
| 12. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                                 |
| 13. PN-B/11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.  |
| 14. PN-B/11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                   |
| 15. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.  |
| 16. PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie  |
| 17. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 18. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |
| 19. BN-70/8931-06 | Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.  |
| 20. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

### 10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – Warszawa 1997.

## **D-04.05.01 ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w ramach robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+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 mają zastosowanie przy wykonywaniu ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  MPa w warstwie o grubości 22cm, na drodze wojewódzkiej nr 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej i obejmują, zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Mieszanka cementowo-gruntowa** – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających grunt, jak np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.2. **Grunt stabilizowany cementem** – mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. **Ulepszone podłoże** – warstwa podłoża gruntowego leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże ma małą nośność.

1.4.4. Pozostałe 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**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

## 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 N według PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5 N
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 odbywać się zgodnie z BN-6731-08. W przypadku gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem, należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012. Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 2.7.

**Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem (według PN-S-96012 : 1997)**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie, % (m/m): - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej - zawartość części mniejszych od 0,002, % (m/m), poniżej	100 85 50 20
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż	40
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż	15
4	Odczyn pH	od 5 do 8
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż	2,0
6	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1,0

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności 40 ÷ 60 % i wskaźniku plastyczności 15 ÷ 30 % mogą być stabilizowane cementem dla ulepszanego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

## 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7. tablica 4.

**Tablica 3 Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badani według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą.

### 2.6. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno niegaszone lub suchogaszone wg PN-90/B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035 : 1997,
- chlorek wapniowy wg PN-75/C-84127,

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami należy stosować następujący sprzęt:

a) przy zastosowaniu mieszania na miejscu

- mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharki, równiarki lub sprzęt rolniczy (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,

b) przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych

- mieszarki stacjonarne
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **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 cementu**

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

### **4.3. Transport kruszywa**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport wody**

Woda może być dostarczona wodociągiem lub cysternami.

### **4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej**

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

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

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.01.01, ST D-02.03.01. i ST D-04.02.02.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę.

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

#### 5.4. Skład mieszanki cementowo–gruntowej (cementowo – kruszywowej)

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu (kruszywa).

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, z tolerancją +10 %, - 20 % jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać wymagania wytrzymałościowe gruntu (kruszywa) stabilizowanego cementem określone w punkcie 6.3.7. niniejszej specyfikacji.

#### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu należy użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych zapewniających wykonanie warstwy o wymaganej grubości i właściwościach zgodnych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

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

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

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

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości 30 ÷ 40 cm, przyległych do prowadnic. O ile jest to konieczne, źle wymieszany grunt z omawianej strefy należy przesunąć ku środkowi stabilizowanego pasa, a w jego miejsce przenieść jednorodną mieszankę cementowo – gruntową.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20 %, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10 %, - 20 % jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczanie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt 5.7.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10 % i -20 % jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym przez Inżyniera.

Zagęszczanie ulepszanego podłoża powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Pojawiające się czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Przy zastosowaniu technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych wymienione operacje muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### 5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa ulepszanego podłoża nie zostanie przykryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D 200 lub D 300 w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, w ilości do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacyjne zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

### 5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.



## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie gruntu lub kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża		
7	Wytrzymałość na ściskanie: – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie cementu	dla każdej partii	
10	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu (kruszywa) ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją +10 % -20 % jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80 % (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80 % gruntu).

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00, oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

### 6.3.7. Wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszanego podłoża o  $R_m = 2,5$  MPa powinna wynosić:

- wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą:  
 $R_m = 2,5$  MPa
- po 7 dniach -  $1,0 \div 1,6$  MPa
- po 28 dniach -  $1,5 \div 2,5$  MPa
- wskaźnik mrozoodporności - co najmniej 0,6

Badania należy wykonać zgodnie z normą PN-S-96012/1997.

### 6.3.8. 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.

### 6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących ulepszanego podłoża.

### 6.3.10. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczącymi ulepszanego podłoża.

### 6.3.11. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących ulepszanego podłoża.

### 6.3.12. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250.

### 6.3.13. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami

Wymiary geometryczne wykonywanej podbudowy powinny zapewnić możliwość odtworzenia stanu istniejącego – równość, szerokość istniejącej jezdni.

##### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> *Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.*

##### 6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża – patrz pkt 6.4

##### 6.4.3. Równość ulepszanego podłoża – patrz pkt 6.4

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 15 mm - dla ulepszanego podłoża.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża – patrz pkt 6.4

##### 6.4.5. Rzędne ulepszanego podłoża – patrz pkt 6.4

##### 6.4.6. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

##### 6.4.7. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

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

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4., to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości istniejącej (patrz pkt 6.4) o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości utwardzonego pobocza i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem o grubości odpowiednio: 22 cm.

## 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

### 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 obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem obejmuje:

a) mieszanka wykonywana metodą mieszania na miejscu:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- zakup, dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

b) mieszanka wytwarzana w mieszarkach stacjonarnych

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-EN-196-1      | Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości.  |
| 2.  | PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 3.  | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.                      |
| 4.  | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.                                     |
| 5.  | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                |
| 6.  | PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.                      |
| 7.  | PN-80/B-06714/37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.                                 |
| 8.  | PN-78/B-06714/38 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu wapniowego.                                    |
| 9.  | BN-78/B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.                                    |
| 10. | PN-79/B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles                      |
| 11. | PN-EN 197-1      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |

- 
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 12. PN-90/B-30020     | Wapno.   |
| 13. PN-88/B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 14. PN-91/C-84038     | Wodorotlenek sodowy techniczny.  |
| 15. PN-75/C-84127     | Chlorek wapniowy techniczny.   |
| 16. BN-63/6722-02     | Drogi samochodowe. Popioły lotne.  |
| 17. BN-64/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 18. BN-64/8931-02     | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 19. BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości na wierzchni planografem i łąką.  |
| 20. BN-70/8931-05     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                |
| 21. BN-73/8931-10     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.        |
| 22. BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 23. PN-S-96013 : 1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.  |
| 24. BN-68/8933-08     | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntów stabilizowanych cementem.                       |
| 25. BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie.  |

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – IBDiM, 1997 r.



## **D-04.07.01           PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO (DLA KR<sub>3</sub>-KR<sub>6</sub>)**

### **1.     Wstęp**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego BA 0/25 mm wg PN-S-96025 dla ruchu kat. KR<sub>3</sub>-KR<sub>6</sub> o grubości 10 cm, na drodze wojewódzkiej nr 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

1.4.1. **Mieszanka mineralna (MM)** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. **Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. **Podbudowa asfaltowa** – warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

1.4.5. **Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2.     Materiały**

#### **2.1.   Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2.   Kruszywo**

Należy stosować kruszywa wg tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.



**Tabela 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu KR <sub>3</sub> –KR <sub>6</sub>
1	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego wg PN-B-11112	kl. I, II, gat. 1, 2
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	załącznik G kl. I i II, gat. 1, 2
3	Piasek wg PN-B-11113	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
4	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504	podstawowy
5	Asfalt drogowy	35/50
<sup>1)</sup> Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej $\geq 1$		

**2.3. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

**2.4. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich. Wymagania zostały podane w tablicy 2.

**Tabela 2. Wymagane właściwości asfaltu drogowego 35/50 o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich**

Lp.	Właściwości	Metoda badania	35/50
1	2	3	4
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	PN-EN 1426	<b>35+50</b>
2	Temperatura mięknięcia [°C]	PN-EN 1427	<b>50+58</b>
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 22592	<b>240</b>
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12592	<b>99</b>
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12607-1	<b>0,5</b>
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	PN-EN 1426	<b>53</b>
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 1427	<b>52</b>
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	PN-EN 12606-1	<b>2,2</b>
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	PN-EN 1427	<b>8</b>
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż [°C]	PN-EN 12593	<b>-5</b>

**2.5. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99. Wymagania podano w ST D-04.03.01.

**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 wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla budowy realizowanej bez postoju sprzętu,
- układarek do rozłożenia mieszanek mineralno – asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki wyposażonych w:
  - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
  - elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

Wydajność otaczarki co najmniej 150 t/h. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

## 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

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu $KR_3 - KR_6$ Mieszanka mineralna 0/25 mm
Przechodzi przez:	
31,5	100
25,0	87÷100
20,0	76÷100
16,0	66÷90
12,8	57÷81
9,6	48÷71
8,0	42÷65
6,3	36÷58
4,0	27÷47
2,0	19÷35
Zawartość ziarn > 2,0 mm	(65÷81)
0,85	12÷24
0,42	7÷18
0,30	6÷15
0,18	5÷12
0,15	5÷11
0,075	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno - asfaltowej, % m/m	3,0÷4,7

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 Lp. 1 ÷ 6.

Wykonana warstwa podbudowy i betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 Lp. 7 ÷ 9.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu.

**Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki BA i wykonanej z niej podbudowy**

Lp.	Właściwości	Wymagania $KR_3 + KR_6$
1	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa, nie mniej niż	$\geq 22$
2	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze $60^{\circ}\text{C}$ , zagęszczonych $2 \times 75$ uderzeń ubijaka, kN, nie mniej niż	$\geq 11$
3	Odkształcenie próbek jw.	$1,5 \div 3,5$
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw.	$4,0 \div 8,0$
5	Moduł zespolony w $10^{\circ}\text{C}$ , 10Hz, nie mniej niż (MPa)	14000
6	Odporność na zmęczenie: odkształcenie $\epsilon_6$ po $10^6$ cyklach obciążeń w $10^{\circ}\text{C}$ , Hz	$\geq 130 \cdot 10^{-6}$
7	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %, nie więcej niż	72,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V),	$4,5 \div 9,0$

<sup>1)</sup> oznaczony wg „Wytucznych oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno – bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym”, IBDiM, Zeszyt 48; dotyczy tylko etapu projektowania mieszanki  
<sup>2)</sup> Dla poz. 5 i 6 – metoda badania: belka 4-punktowo zginana

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla ułożenia warstwy podbudowy z BA 0/25 będzie stanowić warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na budowie nowych odcinków dróg wymienionych w p. 1.3 lub istniejące warstwy bitumiczne na odcinkach wzmacniania istn. konstrukcji jezdni drogi nr 7.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 5.

**Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanka mineralno-asfaltowa do nawierzchni drogi o kategorii ruchu KR <sub>3</sub> – KR <sub>6</sub>
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	±2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	±1,5
4	Asfalt	±0,3

### 5.7. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana dwuwarstwowo układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. ścieralnej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

## 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 5.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

## 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

**Tablica 6 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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	j.w.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

## 6.3.2. 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 tablicy 6.

## 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

## 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

## 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

## 6.3.6. 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.

## 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie.

## 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

## 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

Wymiary geometryczne wykonywanej podbudowy powinny zapewnić możliwość odtworzenia stanu istniejącego – równość, szerokość istniejącej jezdni.

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonania podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 7.

**Tablica 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.1
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
11	Wolna przestrzeń warstwy	j.w.
12	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.2

## 6.4.2. Szerokość podbudowy – patrz pkt 6.4

## 6.4.3. Równość warstwy – patrz pkt 6.4

## 6.4.3.1. Równość podłużna warstwy – patrz pkt 6.4

Nierówności podłużne nawierzchni – warstwy bitumiczne, należy mierzyć planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04.

## 6.4.3.2. Równość poprzeczna – patrz pkt 6.4

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 10.

**Tablica 10. Wartość odchyłeń (w mm)**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
1	2	3	4	5	6
Z	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączenia i wyłączenia	ścieralna	≤3	-	≤5
		wiążąca	≤6	-	≤8
		podbudowa zasadnicza	-	-	≤11

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Ocena równości podłużnej i poprzecznej, przedstawiona w pkt 6.4.3 jest zgodna z Rozporządzeniem Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz. U. Nr 43 poz. 430 zał. 6).

Przedstawione wyżej wymagania dotyczące oceny równości podłużnej i poprzecznej mają zastosowanie w następujących Specyfikacjach Technicznych: ST D-04.07.01, ST D-05.03.05/02.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw bitumicznych mierzone wg. BN-68/8931-04 dla drogi nr 632, nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

**Tablica 11. Dopuszczalne nierówności warstw bitumicznych (w mm)**

Lp.	Drogi	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Podbudowa
2	Droga klasy Z (nr 632)	6	9	12

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy – patrz pkt 6.4

6.4.5. Rzędne wysokościowe – patrz pkt 6.4

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna ze stanem istniejącym, z tolerancją 5 cm

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi.

6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptce.

## 7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego o grubościach warstw – 10cm, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości wg pkt 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie projektu składu mieszanki,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B/11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
2. PN-B/11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
3. PN-B/11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
5. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności.
6. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metoda Fraassa
7. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
8. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.
9. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
10. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metodą Pierścienia i Kula.
11. PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
12. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łata.
14. EN 22592 Petroleum products. Determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.

### 10.2. Inne dokumenty

15. „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.
16. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno – asfaltowych – IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64.
17. Warunki techniczne. Drogi kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
18. 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-05.03.05/02 WYKONANIE WARSTWY WIĄŻĄCEJ Z BETONU ASFALTOWEGO (KR<sub>3</sub> – KR<sub>6</sub>)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej o grubości 8 cm z betonu asfaltowego BA 0/20 dla ruchu kategorii KR<sub>3</sub>-KR<sub>6</sub>, klasa Z, na drodze wojewódzkiej nr 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. **Warstwa wiążąca** – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **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 pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne,” pkt 2.

#### **2.2. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego na wykonanie warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/20 dla dróg wymienionych w p. 1.3, należy stosować:

- polimeroasfalt DE 30B wg TWT-PAD-97, lub inny asfalt specjalny wg aprobaty technicznej,
- kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego (piasek łamany, mieszanka drobna granulowana, grysy) wg PN-B-1112, kl. I, gat. 1,
- wypełniacz wapienny wg PN-S-96504.

### 2.3. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego przewidzianej do wykonania warstwy wiążącej dla dróg wymienionych w p. 1.3 należy stosować polimeroasfalt DE 30B o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla asfaltu DE 30B**

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30	Badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	20÷45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63	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 ISO 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	p.31.1 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
<b>Po odparowaniu</b>			
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

### 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

### 2.5. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 2.6. Emulsja asfaltowa i kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

### 2.7. 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. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez IBDiM.

## 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 wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Podano w ST D-04.07.01/01, „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

#### 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

Warunki transportu dla: asfaltu, wypełniacza, kruszywa oraz mieszanki mineralno-asfaltowej podano w ST D-04.07.01/01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tab3.

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w dla kategorii ruchu KR <sub>3</sub> do KR <sub>6</sub>
	Mieszanka mineralna, mm od 0 do 20
Przechodzi przez:	
31,5	
25,0	100
20,0	87÷100
16,0	77÷100
12,8	66÷90
9,6	56÷81
8,0	50÷75
6,3	45÷67
4,0	36÷55
2,0	25÷41
Zawartość ziarn > 2,0 mm	(59÷75)
085	16÷30
0,42	9÷22
0,30	7÷19
0,18	5÷15
0,15	5÷14
0,075	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,0÷5,5

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki BA oraz wykonanej z niej warstwy wiążącej**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa nie mniej niż	20,0
2	Moduł zespolony <sup>3)</sup> w temperaturze 10°C przy częstotliwości 10 Hz i odkształceniu 50 $\mu\text{mm/mm}$ , MPa, nie mniej niż,	12 000
3	Odporność na zmęczenie <sup>3)</sup> : odkształcenie $\epsilon_6$ po $10^6$ cyklach obciążeń w temperaturze 10°C i częstotliwości 10 Hz, $\mu\text{mm/mm}$ , nie mniej niż	$100 \cdot 10^{-6}$
4	Odształcenie w badaniu koleinowania metodą LCPC w temperaturze $60 \pm 2^\circ\text{C}$ , po 30 000 cykli <sup>3)</sup> , %	$\leq 10$
5	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych $2 \times 75$ uderzeń ubijaka, kN nie mniej niż	11,0
6	Odształcenie próbek jw., mm	1,5÷4,0
7	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 3 do 5
8	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % nie więcej niż	75,0
9	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	98,0
10	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	$\leq 6$
1) dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
3) dotyczy tylko drogi nr 7, na etapie projektowania mieszanki		

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy 3.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny być większe niż 9 mm dla dróg wymienionych w p.1.3.

W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe niż wyżej wymienione, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z ST D-04.03.01.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od  $+10^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.7. Zarób próbny

Warunki wykonania zarobu próbnego podano w ST D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

### 5.8. Odcinek próbny

Warunki wykonania odcinka próbnego zostały określone w ST D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

### 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym, lub innym zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami tablicy 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 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 5.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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	j.w.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

### 6.3.3. 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 ST D-04.07.01.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.4.

### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie laboratoryjnej.

### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi ST D-040701.

### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Wymiary geometryczne wykonywanej podbudowy powinny zapewnić możliwość odtworzenia stanu istniejącego – równość, szerokość istniejącej jezdni.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.1 ST D-04.07.01
3	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.2 ST D-04.07.01
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 10 m dla odcinków dróg wymienionych w p. 1.3.
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń warstwy	j.w.

6.4.2. Szerokość warstwy – patrz pkt 6.4

6.4.3. Równość warstwy – patrz pkt 6.4

Ocena równości warstwy wg ST D-04.07.01 pkt 6.4.3.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej – patrz pkt 6.4

6.4.5. Rzędne wysokościowe – patrz pkt 6.4

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy wiążącej w planie powinna być zgodna ze stanem istniejącym, z tolerancją 5 cm

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Wygląd warstw

Wygląd warstw z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.



#### 6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptce laboratoryjnej.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego:  
- BA 0/20, o grubości warstwy 8 cm (KR<sub>3</sub> – KR<sub>6</sub>).

### 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 ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 2. | PN-B/11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                      |
| 3. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.           |
| 4. | PN-C-04132 | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.                                    |

- 
- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 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 metoda 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-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.  |
| 11. | PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metodą Pierścień i Kula.                        |
| 12. | PN-S-96504    | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.  |
| 13. | PN-S-96025    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.   |
| 14. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.   |

#### 10.2. Inne dokumenty

15. 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.
16. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno – asfaltowych – IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64.
17. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
18. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”. IBDiM – Zeszyt 54, 1997 r.
19. 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.
20. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2002) IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 63.



---

**D-05.03.05/04 WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z BETONU ASFALTOWEGO (DLA KR<sub>3</sub> – KR<sub>6</sub>)**

---

**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/16 grubości 5 cm dla dróg klasy Z, kategoria ruchu KR<sub>3</sub>-KR<sub>6</sub>, na drodze wojewódzkiej nr 632 w miejscu wykonania kanalizacji deszczowej wg PN-S-96025, wg lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4, oraz z ST D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. Materiały****2.1. 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. Charakterystyka nawierzchni**

Nawierzchnia zaprojektowana na obciążenie ruchem kategorii KR<sub>3</sub> – KR<sub>6</sub> - wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” - IBDiM - 1997 r.

**2.3. Rodzaje materiałów**

Do betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej wg charakterystyki podanej w pkt 2.2. należy stosować materiały wg tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Lp.	Rodzaj materiału: nr normy	Kategoria ruchu KR <sub>3</sub> – KR <sub>6</sub>
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112	kl. I, ; gat. 1
2.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	-
3.	Grys i żwir kruszony wg PN-S-96025 Załącznik G	kl. I, gat. 1
4.	Piasek wg PN-B-11113	-
5.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504	podstawowy
6.	Asfalt drogowy	wg pkt 2.6

**2.4. Wypełniacz**

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96504:1961.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961

**2.5. Kruszywo**

Uziarnienie kruszywa łamanego, użytego do wytworzenia betonu asfaltowego – B 0/16 na warstwę ścieralną powinno się mieścić w granicach przedstawionych w tablicy 2.

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit # , mm	Kategoria ruchu KR 3 – KR6
	Mieszanka mineralna, mm
Przechodzi przez:	
20,0	100
16,0	90 ÷ 100
12,8	80 ÷ 100
9,6	70 ÷ 88
8,0	63 ÷ 80
6,3	55 ÷ 70
4,0	44 ÷ 58
2,0	30 ÷ 42
(zawartość ziarn > 2,0)	(58 ÷ 70)
0,85	18 ÷ 28
0,42	12 ÷ 20
0,30	10 ÷ 18
0,18	8 ÷ 15
0,15	7 ÷ 14
0,075	6 ÷ 9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % , m/m	4,8÷6,0

**2.6. Asfalt**

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg PN-EN 12591. Asfalt drogowy 35/50 powinien spełniać wymagania podstawowe podane w tablicy 3 niniejszej ST.

**Tablica 3. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltu 35/50 o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN-12591:2002.**

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
			35/50
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	PN-EN 1426	35÷50
2	Temperatura mięknięcia [°C]	PN-EN 1427	50÷58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12592	99
5	Zawartość składników po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 1427	52
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż [°C]	PN-EN 12593	-5

### 2.7. Emulsja asfaltowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

### 2.8. 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. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

### 2.9. Dostawa i składowanie materiałów

Warunki dostawy i składowania materiałów podano w ST D-04.07.01.

## 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 wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Podano w ST D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

## 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. Wymagania szczegółowe

Wymagania szczegółowe podano w ST D-04.07.01 pkt 4.2.

## 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.

### 5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założenia projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 Lp. 1 ÷ 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 Lp. 6 ÷ 8.

**Tablica 4 Wymagania wobec betonu asfaltowego BA 0/16 do warstwy ścieralnej**

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 3-6
1.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	≥ 14,0
2.	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, mm	≥ 10,0 <sup>2)</sup>
3.	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0÷4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 × 75 uderzeń, % v/v	2,0÷4,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	78,0÷86,0
6.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/16 cm	5,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie v/v	3,0 ÷ 5,0
1) oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48		
2) próbki zagęszczone 2 × 75 uderzeń		

### 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Warunki wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w ST D-04.07.01.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 9 mm, jak dla dróg klasy Z.

### 5.4. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z D-04.03.01.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od + 10°C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 5.

**Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR3 - KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 5.7. Odcinek próbny

Warunki wykonania odcinka próbnego podano w ST D-04.07.01.

### 5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od zalecanej przez producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w ST D-04.07.01.

### 6.3.2. 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 tablicy 5.

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

### 6.3.7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Wymiary geometryczne wykonywanej podbudowy powinny zapewnić możliwość odtworzenia stanu istniejącego – równość, szerokość istniejącej jezdni.

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podano w tablicy 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.1 *)
3.	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.2 *)
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	Na osi i krawędziach jezdni co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Ukształtowanie osi w planie	
7.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8.	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
9.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12.	Wolna przestrzeń warstwy	jw.

\*) wg ST D-04.07.01

## 6.4.2. Szerokość warstwy – patrz pkt 6.4

## 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy – patrz pkt 6.4

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego być zgodne ze stanem istniejącym, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

## 6.4.4. Rzędne wysokościowe – patrz pkt 6.4

## 6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy ścieralnej w planie powinna być zgodna ze stanem istniejącym, z tolerancją 5 cm.

## 6.4.6. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją  $\pm 10$ %.

## 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

## 6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

## 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptce laboratoryjnej.

**6.4.11. Równość warstwy ścieralnej**

Równość podłużna i poprzeczna warstwy ścieralnej na drogach powiatowych klasy Z, zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.07.01 pkt 6.4.3.1 i 6.4.3.2.

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

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

- BA 0/16 grub. 5 cm (dla KR<sub>3</sub> ÷ KR<sub>6</sub>).

**8. Odbiór robót****8.1. Ogólne zasady odbioru 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 oraz zgodnie z PN-S-96025 dały wyniki pozytywne.

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

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B/11111     | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.                               |
| 2. PN-B/11112     | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.  |
| 3. PN-B/11113     | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| 4. PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.  |
| 5. PN-EN 12592    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności.  |
| 6. PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metoda Fraassa                                   |
| 7. PN-EN 12607-1  | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT. |
| 8. PN-EN 12606-1  | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.                               |
| 9. PN-EN 1426     | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.  |
| 10. PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metodą Pierścień i Kula.                        |
| 11. PN-S-96504    | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.  |
| 12. PN-S-96025    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.   |
| 13. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łąką.   |
| 14. EN 22592      | Petroleum products. Determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.                           |

### 10.2. Inne dokumenty

15. „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.
16. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno – asfaltowych – IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64.
17. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
18. 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-06.01.01/01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I PASA DZIELĄCEGO PRZEZ HUMUSOWANIE I**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i rowów przez humusowanie z obsianiem, dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu umocnień przez humusowanie z obsianiem i obejmują:

a) umocnienie skarp i rowów przez humusowanie z obsianiem.

Lokalizacja robót wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Ziemia rodzima (gleba)** – wierzchnia warstwa gruntu znajdująca się w projektowanym pasie drogowym.

1.4.2. **Humus** – górna warstwa ziemi rodzimej, pozyskana z pasa robót, której ewentualna przydatność do nasadzeń roślin ozdobnych lub założenia trawników, w całości lub części, będzie potwierdzona w niezależnym laboratorium w wyniku badań glebowych, zleconych przez Wykonawcę.

1.4.3. **Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Humus**

Przewiduje się uzyskanie ziemi urodzajnej z pasa robót, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

### 2.3. Nasiona traw

Należy stosować wyłącznie gotowe mieszanki traw w zależności od lokalnych warunków (rodzaj gleby, stopień wilgotności).

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Zaleca się stosowanie mieszanki traw o składzie:

- mietlica pospolita ( <i>Agrostis vulgaris</i> )	- 10 %
- kostrzewa owcza ( <i>Festuca ovina</i> )	- 35 %
- kostrzewa czerwona ( <i>Festuca rubra</i> )	- 40 %
- życica trwała ( <i>Lolium perenne</i> )	- 5 %
- wiechlina łąkowa ( <i>Poa pratensis</i> )	- 10 %

Mieszanka powinna spełniać wymagania normy PN-78/R-65023.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw o wyżej określonym składzie, należy zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego.

### 2.4. 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 uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót stosuje się:

- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- wały kolczatki oraz wały gładkie,
- kosiarki mechaniczne,
- drobny sprzęt ręczny.

## 4. Transport

### 4.1. Warunki ogólne transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Transport ziemi urodzajnej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. Przewiduje się pozyskanie ziemi urodzajnej z terenu budowy. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

Transport nasion traw może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

#### 5.2. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania skarp i rowów, ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i ST D-02.00.00. Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:

- teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń oraz wyrównany i splantowany,
- na powierzchni projektowanych skarp rozłożyć 15 cm warstwę ziemi urodzajnej,
- w celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm w odstępach co 0,5 do 1,0 m,
- warstwę ziemi urodzajnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### 5.3. Obsianie trawą

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z obsianiem skarp i pasa dzielącego są następujące:

- glebę należy przed siewem nasion wałować wałem gładkim a potem wałem kolczatym lub zagrabić,
- wysiew nasion najlepiej jest wykonywać od 1 maja do 15 września oraz przy sprzyjających warunkach klimatycznych w innych okresach zaakceptowanych przez Inżyniera,
- siew powinien być wykonany w dni bezwietrzne,
- nasiona traw należy wysiać równomiernie w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- nasiona należy przykryć przez przemieszanie z ziemią broną lekką lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- należy użyć gotowej mieszanki nasion trawnikowych o składzie dostosowanym do podłoża,
- w okresie suszy należy systematycznie podlewać wodą obsiane powierzchnie.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6. Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w ST pkt 5.



## 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych dotyczy:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej,
- prawidłowego zagęszczenia i uwałowania warstwy ziemi urodzajnej.

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zatrawionych dotyczy:

- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Na zatrawionej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i rowów przez humusowanie z obsianiem.

## 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 wymienione w pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawy 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 obmiarowej

a) Cena 1m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) umocnienia skarp i rowów przez humusowanie z obsianiem obejmuje:

- oczyszczenie terenu z zanieczyszczeń,
- oznakowanie robót,
- rozścielenie warstwy ziemi urodzajnej grubości 15 cm (humus z pasa robót),
- zakup i transport nawozów mineralnych,
- rozrzucenie nawozów mineralnych,
- wyrównanie i wałowanie powierzchni,
- zakup i transport mieszanek traw,
- wysiew nasion,
- wałowanie powierzchni,
- pielęgnację trawników w okresie gwarancyjnym 1,5 roku (koszenie, nawożenie, podlewanie, odchwaszczanie, dosiew trawy).

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-12074 Urządzenia wodno – melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-78/R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog nakładów rzeczowych – Tereny Zieleni, Nr 2-21 – MGPIB 2000

## **D-06.01.03 UMOCNIE NIE ROWÓW I ŚCIEKÓW ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+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 umocnieniem rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi i obejmują:

- a) ułożenie ścieku korytkowego na ławie betonowej z oporem,
- b) ułożenie ścieku trójkątnego na ławie betonowej z oporem,
- c) ułożenie ścieku skarpowego – typu trapezowego zgodnie z KPED 01.24,
- d) ułożenie ścieku skarpowego – typu korytkowego zgodnie z KPED 01.11,
- e) wykonanie łącznika ścieku drogowego ze ściekiem skarpowym,
- f) połączenie ścieku skarpowego z rowem zgodnie z KPED 01.28,
- g) połączenie ścieku skarpowego z rowem zgodnie z KPED 01.29, zgodnie ze szczegółami i lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Element prefabrykowany ścieku** - część konstrukcyjna, wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się umocnieniem rowu lub ścieku.

1.4.2. 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.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały do wykonania umocnienia rowów i ścieków zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST, będą stosowane następujące materiały:

- płyty ściekowe betonowe – typ trójkątny, o wymiarach 50×50×20 cm wg KPED 01.05,
- płyty ściekowe betonowe – typ korytkowy, o wymiarach 60×50×15 cm wg KPED 01.03,
- prefabrykaty ścieku skarpowego – typ trapezowy wg KPED 01.25,
- mieszanka betonowa B15 (C12/15) do wykonania ław betonowych,

- mieszanka betonowa B10 (C8/10) i B20 (C16/20) do wykonania łącznika ścieku drogowego ze skarpowym
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- kamień narzutowy 15-20cm,
- piasek,
- woda,
- bitumiczna masa zalewowa,
- kruszywo łamane 0/31,5mm -wymagania jak dla podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego wg PN-S-06102- do umocnienia pobocza przy ścieku trójkątnym,
- krawężnik betonowy 20x30cm zgodnie z ST D-08.01.01 do wykonania zamknięcia ścieku trójkątnego.

#### 2.2.1. Prefabrykowane elementy betonowe ścieków

Prefabrykaty ścieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- klasa betonu nie niższa niż B30 lub C25/30,
- nasiąkliwość –  $\leq 5\%$
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 3,5\text{mm}$ .

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości           + 10mm, -5mm
- na wysokości i szerokości        $\pm 3\text{mm}$ .

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

#### 2.2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo – piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008:2004,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008:2004.

#### 2.2.3. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin na styku prefabrykatu z nawierzchnią powinna odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Za zgodą Inżyniera, można stosować inne zalewy bitumiczne z aprobatą techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nieodpowiadającym wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowani, nie mogą być wbudowane i powinny być usunięte z placu budowy na koszt Wykonawcy.

#### 2.2.4. Kruszywo naturalne do umocnienia poboczy przy ułożonym ścieku trójkątnym

Kruszywo naturalne powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-S-06102 jak dla podbudowy pomocniczej.

### **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**

Roboty związane z wykonaniem umocnienia, rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego w tym także do cięcia krawędzi nawierzchni 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**

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75  $R_G$ . Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami.

Przewóz cementu powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, podłoże pod ułożenie prefabrykatów będzie stanowić grunt nasypowy na skarpach nasypów.

#### **5.3. Ułożenie ścieku korytkowego i trójkątnego (pkt 1.3. a, b)**

W celu ułożenia ścieku należy odciąć krawędź istniejącej nawierzchni, przy czym w miejscu występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia w poboczach należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały pobocza wykonane.

Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, należy spulchnić na głębokość od 2 do 3 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego. Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość szkieletu gruntowego mieszanek należy określić laboratoryjnie, zgodnie z PN-B-04481.

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

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 (C12/15), przy czym należy stosować min. co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg p. 2.2.3.

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.

Przed ułożeniem ścieków należy krawędź jezdni posmarować masą zalewową. Grubość warstwy 1-2cm. Ściek ułożyć na uprzednio przygotowanej podsypce cementowo –piaskowej grubości 4cm. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku. Prefabrykaty ścieku układa się ręcznie w ten sposób, aby nie uszkodzić ich brzegów. Górna krawędź prefabrykatu od strony nawierzchni powinna znajdować się 1cm poniżej nawierzchni bitumicznej jezdni.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny między elementami prefabrykowanymi ścieku powinny być zalane zaprawą cementowo-piaskową, zatarte i wygładzone. Górną część szczelin pomiędzy ściekiem a jezdnią wypełnić masą zalewową.

Tylna ścianę ścieku należy obsypać gruntem i ubić.

Przy ścieku trójkątnym przewidziano zamknięcie ścieku krawężnikiem zgodnie z ST D-08.01.01 oraz umocnienie pobocza kruszywem łamanym. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg PN-B-04481.

#### 5.4. Wykonanie ścieku skarpowego (1.3 c, d).

Wykonanie ścieku skarpowego, odprowadzającego wody opadowe ze ścieku przy krawędzi jezdni, obejmuje ułożenie ścieku skarpowego na podsypce cementowo – piaskowej, zgodnie ze szczegółem zawartym w Dokumentacji Projektowej. Element ścieku wg KPED karta 01.24 i KPED 01.11.

Spoiny ścieku skarpowego korytkowego należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, zatarte i wygładzone.

#### 5.5. Wykonanie łącznika ścieku drogowego (trójkątnego, korytkowego) ze ściekiem skarpowym (1.3.e) oraz wylot ścieku skarpowego do rowu (pkt 1.3f, g)

Do wykonania betonowego łącznika ścieku drogowego ze ściekiem skarpowym należy użyć mieszankę betonową B10 (C8/10) i B20 (C16/20) zgodnie ze szczegółem zawartym w Dokumentacji Projektowej oraz KPED 01.24 i KPED 01.27.

Wylot ścieku skarpowego z rowem zgodnie z KPED karta 01.28 i 01.29.

W rowie należy wykonać warstwę podsypki cementowo – piaskowej 1:4, a następnie zagęścić i wyprofilować.

## 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. Kontrola jakości materiałów

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkt 2.2.

### 6.3. Kontrola jakości robót

#### 1) ława betonowa

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 100mb,
- c) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100mb,

#### 2) wykonanie ścieku:

- a) grubość podsypki, sprawdzana co 100m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.
- b) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100m wykonanego ścieku,
- c) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- d) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m (metr) ułożenia ścieku korytowego z elementów betonowych wg KPED 01.04,
- b) 1 m (metr) ułożenia ścieku trójkątnego z elementów betonowych wg KPED 01.05,
- c) 1 m (metr) ułożenia ścieku skarpowego wg KPED 01.24,
- d) 1 m (metr) ułożenia ścieku skarpowego wg KPED 01.11,
- e) 1szt (sztuka) połączenia ścieku trójkątnego ze skarpowym,
- f) 1szt (sztuka) połączenia ścieku korytkowego ze skarpowym,
- g) 1szt (sztuka) połączenia ścieku skarpowego z rowem wg KPED 01.28,
- h) 1szt (sztuka) połączenia ścieku skarpowego z rowem wg KPED 01.29.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawy 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.

## a) Cena ułożenia ścieku wg pkt 7.2.a,b obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie materiałów i składowanie materiałów,
- odciąć krawędź istniejącej nawierzchni,
- odtworzenie pobocza i skarpy,
- wykonanie szalunku i ławy betonowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie podsypki cementowo – piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie prefabrykatu ścieku, wykonanie i pielęgnacja spoin,
- wypełnienie styku z nawierzchnią masą zalewową,
- ustawienie krawężnika zgodnie z ST D-08.01.01,
- umocnienie pobocza kruszywem łamanym wraz z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie innych Robót niezbędnych do zrealizowania zakresu objętego niniejszą STWiORB oraz zgodnego z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## b) Cena wykonania ścieku skarpowego wg pkt. 7.2 c, d obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- przygotowanie podłoża z zagęszczeniem,
- ułożenie podsypki cementowo – piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie ścieku skarpowego z prefabrykatów,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- koszty związane z utrzymaniem czystości na przyległych drogach,
- wykonanie innych Robót niezbędnych do zrealizowania zakresu objętego niniejszą ST oraz zgodnego z Dokumentacją Projektową i ST,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie innych Robót niezbędnych do zrealizowania zakresu objętego niniejszą STWiORB oraz zgodnego z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## e) Cena wykonania betonowego łącznika ścieku drogowego ze ściekiem skarpowym wg pkt 7.2.e, f obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyrównanie podłoża i zagęszczenie,
- wykonanie deskowań pod ławę fundamentową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B10 (C8/10),
- wykonanie łącznika ścieku drogowego z betonu B-20 (C16/20) na mokro zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wypełnienie styku z nawierzchnią masą zalewową,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów
- wykonanie innych Robót niezbędnych do zrealizowania zakresu objętego niniejszą STWiORB oraz zgodnego z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

c) Cena wykonania połączenia ścieku skarpowego z rowem wg pkt. 7.2 g, h obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- ewentualne odwodnienie wykopów na czas Robót wraz z jego utrzymaniem,
- wykonanie połączenia ścieku skarpowego z rowem zgodnie z KPED, karta 01.28 i KPED 01.29,
- przeprowadzenie niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- koszty związane z utrzymaniem czystości na przyległych drogach,
- wykonanie innych Robót niezbędnych do zrealizowania zakresu objętego niniejszą STWiORB oraz zgodnego z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| 2. PN-EN 206-1      | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 3. PN-EN 1008       | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 4. PN-B-06250       | Beton zwykły.   |
| 5. PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 6. PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 7. PN-B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 8. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.                                   |
| 9. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.  |
| 10. BN-74/6771-04   | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 11. PN-S-06102      | Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.   |
| 12. PN-B-04481      | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.  |
| 13. BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty

12. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 7. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |





## D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych krawężników betonowych dla robót dodatkowych przy rozbudowie drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej na odcinku Obwodnicy Płońska od km 275+700 do km 280+400.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi:

- a) wykonanie ławy betonowej z oporem,
- b) ustawienie krawężników prostokątnych 20x30x100 cm – na ławie betonowej z oporem, zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej oraz KPED karta 03.11.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. **Ława** – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. **Opór** – beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

1.4.4. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

1.4.5. 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

## 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Krawężniki betonowe drogowe wymienione w pkt 1.3.b, powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/04.

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. Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Badania, pomiary elementów i warunki składowania, powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-80/6775-03/01.

## 2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężniki betonowe, gatunku I. Krawężniki powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30,
- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- mrozoodporność i wodoszczelność, zgodnie z normą PN-B-06250,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3 mm dla gatunku 1.

Dla obramowania wysepek i pasa dzielącego, zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki łukowe o promieniach dostosowanych do wymagań w planie.

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 szerokości i długości  $\pm 8$  mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

## 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

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,

## 2.5. Materiały na ławę krawężnika z oporem

Materiał na ławy – beton B-15 wg PN-B-06250.

## 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 magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Do wytwarzania betonu na ławy z oporem:**

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,

### **4. Transport**

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

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

- #### **4.2.**
- Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania krawężników należy je wytyczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Podłoże pod ławę należy wykonać zgodnie ze szczegółami w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.3. Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika**

- ##### **5.3.1.**
- Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251.

- ##### **5.3.2.**
- Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

- ##### **5.2.3.**
- Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20MPa.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Kontrola powinna obejmować:

- wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość przygotowania koryta (podłoża),
- prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie),
- zagęszczenie betonu,
- wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy),
- wysokość posadowienia krawężników (pomiar jw.),
- odchylenie linii krawężników w planie (pomiar jw.),
- dokładność wypełnienia spoin (sprawdzenie min. 1 raz na 10 m),
- równość górnej powierzchni krawężników,
- badania wytrzymałości na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- badania nasiąkliwości betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- badania odporności betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 i w przypadkach wątpliwych,
- badania ścieralności betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.
- kontrolę wizualną wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzeń.

Wykonywane badania, pomiary, atesty i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inżynierowi w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje wykonania robót**

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania robót:

- tolerancje wymiarów wykonanej ławy mogą wynosić dla wysokości  $\pm 10\%$ , a dla szerokości  $\pm 20\%$  wymiaru projektowanego,
- odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika od stanu istniejącego może wynosić  $\pm 1$  cm,
- odchylenie linii krawężnika w planie od linii istniejącej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i łątą 3m nie powinien być większy od 0,5cm.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr):

- a) ustawionego krawężnika 20x30x100 cm na ławie betonowej z oporem,

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

a) Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika betonowego wg pkt 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem (w tym krawężników łukowych zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej),
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- wypełnienie szczelin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-88-06250       | Beton zwykły.  |
| 2. PN-63/B-06251     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 3. PN-79/B-06711     | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  |
| 4. PN-80/B-10021     | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.   |
| 5. PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.   |
| 6. PN-EN-197-1       | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.                                    |
| 7. BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 8. BN-74/6771-04     | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.  |
| 9. BN-80/6775-03/01  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych Wspólne wymagania i badania. |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |
| 11. BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

### **10.2. Inne dokumenty**

12. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.