



Przedsiębiorstwo **POLNET Sp. z o.o.**  
ul. Wypusty 3 16-300 Augustów

tel.: 087-643-21-14 087-643-57-53

fax: 087-643-21-68

[www.polnet.com.pl](http://www.polnet.com.pl)

[polnet@polnet.com.pl](mailto:polnet@polnet.com.pl)

**EGZEMPLARZ:**

**1**

Nr arch.: PTD-297/03/11

**SZCZEGÓŁOWE**  
**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**- branża drogowa -**

<i>Nazwa projektu:</i>	<b>„Przebudowa ulicy Świerkowej w Suwałkach”</b>
<i>Adres obiektu budowlanego:</i>	<b>Miasto Suwałki</b>
<i>Inwestor:</i>	<b>Miejska Dyrekcja Inwestycji 16-400 Suwałki, ul. Sejneńska 82</b>
<i>Pracownia projektowa:</i>	<b>Przedsiębiorstwo POLNET Sp. z o.o. 16-300 Augustów, ul. Wypusty 3</b>
<i>Numer umowy:</i>	<b>Umowa nr: 23/2011</b>
<i>Data wykonania:</i>	<b>Grudzień 2011</b>

<b>Zespół projektowy</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Pieczętka i podpis</b>
<i>Branża drogowa</i>	<i>Projektant:</i>	<b>mgr inż. Jerzy Przybyłowicz</b>
	<i>Opracowanie:</i>	<b>mgr inż. Patryk Kowalski</b>
	<i>Sprawdzający:</i>	<b>mgr inż. Marlena Muczyńska</b>

## Spis treści Szczegółowych Specyfikacji Technicznych

SPIS TREŚCI .....	2	
<b>D.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych .....	26
D.01.02.01	Usunięcie drzew i krzewów .....	34
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu .....	38
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg (ulic) .....	42
<b>D.02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	
D.02.01.01	Wykonanie wykopów .....	48
D.02.03.01	Wykonanie nasypów .....	54
<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża .....	62
D.04.02.01	Warstwa odcinająca .....	68
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	76
D.04.04.01	Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie .....	86
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	96
D.04.05.01	Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem .....	106
D.04.06.02	Podbudowa z betonu cementowego C16/20 (B-20) .....	122
D.04.07.01/a	Podbudowa z betonu asfaltowego – podbudowa zasadnicza z AC 16 P .....	134
<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	
D.05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej .....	162
D.05.03.05/a	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna z AC 8 S i AC 5 S .....	176
D.05.03.05/b	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca z AC 16 W oraz warstwa wyrównawcza z AC .....	208
D.05.03.11	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno .....	238
D.05.03.23	Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej .....	242
D.05.03.26	Wykonanie warstwy przeciwspekaniowej z geosyntetyku .....	250
<b>D.07.00.00</b>	<b>OZNAKOWANIE DRÓG, URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D.07.01.01	Oznakowanie poziome .....	260
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe .....	272
D.07.06.03	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych – barierki typu „olsztyńskiego” .....	282
<b>D.08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	
D.08.01.01	Krawężniki betonowe .....	288
D.08.01.02	Krawężniki kamienne .....	298
D.08.02.02	Chodniki, ciągi pieszo–rowerowe oraz ścieżki rowerowe z kostki betonowej .....	310
D.08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe .....	318
D.08.05.03	Ścieki z kostki kamiennej .....	328

<b>D.09.00.00</b>	<b>ZIELEŃ DROGOWA</b>	
D.09.01.01	Zieleń drogowa - wykonanie trawników .....	334
<b>D.10.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY</b>	
D.10.05.01	Ścieżki rowerowe .....	340
D.10.06.01	Parkingi i zatoki .....	346
D.10.09.01	Wiaty przystankowe .....	354
D.10.11.01	Rury osłonowe .....	360

**D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

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

**D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

D.01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów

D.01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu

D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg (ulic)

**D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

D.02.01.01 Wykonanie wykopów

D.02.03.01 Wykonanie nasypów

**D.04.00.00 PODBUDOWY**

D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża

D.04.02.01 Warstwa odcinająca

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.04.01 Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

D.04.05.01 Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

D.04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego C16/20 (B-20)

D.04.07.01/a Podbudowa z betonu asfaltowego – podbudowa zasadnicza z AC 16 P

**D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**

D.05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej

D.05.03.05/a Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna z AC 8 S i AC 5 S

D.05.03.05/b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca z AC 16 W oraz warstwa wyrównawcza z AC

D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno

D.05.03.23	Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej
D.05.03.26	Wykonanie warstwy przeciwspekaniowej z geosyntetyku
<b>D.07.00.00</b>	<b>OZNAKOWANIE DRÓG, URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>
D.07.01.01	Oznakowanie poziome
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe
D.07.06.03	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych – barierki typu „olsztyńskiego”
<b>D.08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>
D.08.01.01	Krawężniki betonowe
D.08.01.02	Krawężniki kamienne
D.08.02.02	Chodniki, ciągi pieszko-rowerowe oraz ścieżki rowerowe z brukowej kostki betonowej
D.08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe
D.08.05.03	Ścieki z kostki kamiennej
<b>D.09.00.00</b>	<b>ZIELEŃ DROGOWA</b>
D.09.01.01	Zieleń drogowa – wykonanie trawników
<b>D.10.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY</b>
D.10.05.01	Ścieżki rowerowe
D.10.06.01	Parkingi i zatoki
D.10.09.01	Wiaty przystankowe
D.10.11.01	Rury osłonowe

Niezależnie od postanowień Umowy, normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy zawsze rozumieć następująco:

- 1.4.1. **Projekt drogowy** – projekt obejmujący budowę drogi z obiektami mostowymi.
- 1.4.2. **Budowla drogowa** – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) lub też jego część stanowiąca 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 i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.4. **Ścieżka rowerowa** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu rowerzystów i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.5. **Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

- 1.4.6. Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.7. Dziennik Budowy** – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i korespondencji technicznej między Inżynierem, Wykonawcą, Projektantem.
- 1.4.8. Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9. Inżynier – Inspektor Nadzoru Inwestorskiego** – osoba wyznaczona i upoważniona przez Zamawiającego (Inwestora) do pełnienia nadzoru nad realizacją robót oraz do występowania w jego imieniu w sprawach przestrzegania warunków umowy.
- 1.4.10. Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.
- 1.4.11. Korona drogi** – jezdnia z poboczami, chodnikami i ścieżkami rowerowymi, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12. Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13. Konstrukcja nośna** – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca urządzenie niosące dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego, rowerowego.
- 1.4.14. Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. Rejestr Obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.17. Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.18. Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.19. Most** – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej oraz ruchu pieszego i rowerowego.
- 1.4.20. Nawierzchnia** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe, zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą 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 nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21. **Niwieleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 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 rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. **Podłoże ulepszone** - 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. Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub modernizacja istniejącego połączenia.
- 1.4.32. Przepust** – obiekt służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.33. Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.34. Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.35. Rysunki** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.36. Rekultywacja** – Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.37. Przedmiar Robót** – wykaz elementów wycenianych przez Wykonawcę, określający ogólnie rodzaj i przybliżone ilości Robót, które mają zostać wykonane.
- 1.4.38. Usunięcie drzewa** – mechaniczne ścinanie drzew o danych średnicach wraz z karczowaniem pni oraz wywiezieniem dłuźyc, gałęzi, karpiny na wskazane miejsce.
- 1.4.39. Zadanie budowlane** – określona część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej i jeden komplet SST.

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. Przetargowa Dokumentacja Projektowa

Przetargowa Dokumentacji Projektowa została opracowana na podstawie projektów, które zostaną przekazane Wykonawcy po podpisaniu Umowy.



### **1.5.2.2. Dokumentacja przekazana Wykonawcy**

Po podpisaniu Umowy, Wykonawcy zostanie przekazany jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej.

Dokumentacja Projektowa jest dostępna do wglądu dla Oferentów w czasie opracowywania Ofert w siedzibie Zamawiającego.

### **1.5.2.3. Dokumentacja do wykonania przez Wykonawcę**

Wykonawca zobowiązany jest opracować na własny koszt projekt organizacji ruchu na czas budowy i uzyskać jego zatwierdzenie.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót w Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego stwierdzone zostaną drobne braki, Wykonawca na własny koszt sporządzi brakujące rysunki i ST w trzech egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

1. Projekt wykonawczy (część graficzna i opisowa);
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne;
3. Część przedmiarowo – kosztorysowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacjach Technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami Technicznymi, i wptynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca na podstawie opracowanego przez siebie projektu organizacji ruchu na czas budowy dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

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

#### **1.5.5. Organizacja ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania publicznego ruchu kołowego, pieszego itp. na i przez Teren Budowy, w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem oraz Policją projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Wykonawca winien uzyskać od władz wszelkie niezbędne pozwolenia w czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał wszelkie tymczasowe urządzenia organizacji ruchu takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnaty itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów, pieszych i rowerzystów.

Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

#### **1.5.6. 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

### **1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

### **1.5.8. 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 świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **1.5.9. 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.

### **1.5.10. Ochrona istniejących kabli doziemnych**

Miejsca kolizji i skrzyżowań ulic z kablami doziemnymi sieci uzbrojenia terenu, należy zabezpieczyć poprzez założenie dwudzielnych rur osłonowych zgodnie z ustaleniami zawartymi w dokumentacji projektowej. Przepusty kablowe z tworzyw sztucznych mają na celu ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi.

### **1.5.11. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### **1.5.12. 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 przepisami BHP nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie podanej w Umowie.

### **1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót**

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

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

Jeśli Wykonawca w ciągu 24 godzin nie podejmie działań w celu wypełnienia polecenia Inżyniera dotyczącego ochrony i utrzymania Robót, Inżyniera będzie mógł wstrzymać Roboty i podjąć wszelkie inne kroki, jakie uzna za odpowiednie.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie, będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład, odpowiednio do wymagań projektu, Umowy lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą 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 Umowy.

## **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 przez Inżyniera.

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

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

## 2.6. 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 terminie wcześniejszym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

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.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

## 4. TRANSPORT

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, 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 będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium,



pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. 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.

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

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych

lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

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

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,

- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości 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 obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Księga Obmiarów**

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub przez 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 stosowane w czasie realizacji i 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 jednośnym 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 nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

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

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych 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.

### **8.2. Odbiór częściowy**

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

### **8.3. Odbiór ostateczny Robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

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

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

### **8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamiennel).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Księgę Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie 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.

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia Ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, 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,
- roboty tymczasowe i instalacje, które mogą okazać się potrzebne w celu wykonania Robót stałych,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny oraz każde ryzyko, odpowiedzialność i zobowiązanie jasno wskazane lub wynikające z dokumentów, na których oparto Przetarg,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Będzie się uważać, że koszty organizacyjne, zysk i koszty zobowiązań rozłożone są równomiernie we wszystkich cenach jednostkowych.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Każda pozycja Kosztorysu ofertowego, dla której płatność określono ryczałtem i brak jest dla niej harmonogramu dokonywania płatności będzie opłacona po wykonaniu całości robót objętych ryczałtem w sposób w pełni satysfakcjonujący Inżyniera.

#### 9.2. Warunki Umowy i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Umowy i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w innych miejscach Przedmiaru Robót.

#### 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 wprowadzeniem 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) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
3. Warunki Umowy.





**D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i jej punktów wysokościowych, a także pomiarów powykonawczych w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- odtworzenie punktów osnowy geodezyjnej,
- wyznaczenie i utrwalenie reperów roboczych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 pkt. 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót określonych w pkt. 1.3 są pale i paliki drewniane, bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

Do utrwalenia punktów głównych trasy i reperów roboczych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub trzpienie stalowe (stabilizacja punktów w istniejącej nawierzchni).

Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około  $0,30$  m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy i przepustów, a także wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe i parciane.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00. pkt. 4.

### 4.2. Wymagania dla transportu

Transport geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i wyznaczenia zakresu robót może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi, spełniające wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego i BHP.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania punktów głównych w terenie.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, niniejszymi ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy. Błędy powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub w skutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Pomiary powykonawcze zrealizowanego obiektu powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

### 5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub trzpieni stalowych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Wykonawca powinien założyć roboczy punkt wysokościowy (reper roboczy). Reper roboczy należy złożyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących.

Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. Dla przedmiotowego zadania należy założyć jeden reper roboczy. Rzędne repery należy określić z dokładnością do 0,5 cm stosując niweletę podwójną.

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

### 5.3. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy.

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

Do utrwalenia osi jezdni w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub trzpieni stalowych, których usunięcie dopuszczalne jest wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### 5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi jezdni,
- wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu (konturów) nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych (tzw. profilowanie przekrojów poprzecznych),
- powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wytyczenia krawędzi jezdni należy stosować szpilki stalowe.

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie warstwy wyrównawczej nawierzchni oraz nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową. Konieczne jest profilowanie przekrojów poprzecznych we wszystkich punktach głównych trasy, zgodnie z dokumentacją projektową oraz w innych dodatkowych punktach zaakceptowanych przez inżyniera.

### 5.5. Przeniesienie punktów poligonowych

Przeniesienie punktów poligonowych powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę w porozumieniu z Państwowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

## 5.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt. 2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórniki mapy zasadniczej uzupełnionej dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,
- kopie protokółów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju [2÷8].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 km (kilometr) trasy drogowej oraz 1 szt. (sztuka) odtworzonych punktów osnowy geodezyjnej.

Roboty związane z wykonaniem pomiarów powykonawczych i dokumentacji powykonawczej zostaną opłacone w ramach kwoty ryczałtowej, którą należy podać w Części A „Wymagania Ogólne” Przedmiaru Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

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

Obmiar robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawcze).

Cena wykonania Robót obejmuje:

#### **a) dla otworzenia trasy:**

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi i konturów oraz punktów wysokościowych przepustów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie istniejących punktów osnowy geodezyjnej,

#### **b) dla pomiarów powykonawczych:**

- wykonanie pomiarów powykonawczych,
- naniesienie zmian na mapę zasadniczą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Instrukcja techniczna 0-1-Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-1.-Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK, 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2.-Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK, 1983.

5. Instrukcja techniczna G-3.-Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Zarząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.1.-Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.2.-Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Instrukcja techniczna G-4.-Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.





**D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n ST dotyczą prowadzenia robót przygotowawczych związanych z usunięciem drzew i krzewów i obejmują:

- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy poniżej 10 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 10÷15 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 16÷25 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 26÷35 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 36÷45 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 46÷55 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 56÷65 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy około 66÷75 cm,
- mechaniczne ścinanie i karczowanie drzew o średnicy powyżej 75 cm,
- mechaniczne ścinanie krzewów i żywopłotów.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Usunięcie drzewa** – mechaniczne ścinanie drzew o danych średnicach wraz z karczowaniem pni oraz wywiezieniem dłuźyc, gałęzi, karpiny na wskazane miejsce.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT****3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

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

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

Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport dłuźyc, karpiny, gałęzi

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń (na przyczepach dłuźycowych).

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

Karpinę należy przewozić transportem samochodowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew znajdujące się w pasie robót ziemnych przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy wykarczować przed rozpoczęciem Robót.

Karpina staje się własnością Wykonawcy i należy ją przewieźć na wybrane przez niego miejsce. Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Pozostałości po wykarczowanych krzakach należy zagospodarować w sposób zapewniający zachowanie wszelkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Wskazane jest rozdrobnienie odpadów drzewnych w postaci krzaków i gałęzi za pomocą rębaka.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew i krzewów**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać wymagania normy PN-S-02205.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych usunięciem drzew i krzewów jest *1 szt.* (sztuka) drzewa oraz *1 m<sup>2</sup>* (metr kwadratowy) krzewu, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po usunięciu drzew i krzewów przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z n/n ST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za *1 szt.* usuniętego drzewa oraz *1 m<sup>2</sup>* usuniętego krzewu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- mechaniczne ścinanie krzewów oraz drzew o określonej średnicy,
- wykarczowanie pni drzew,
- odwiezienie karpiny poza teren budowy,
- ewentualny koszt przyjęcia i składowania na wysypisku,
- rozdrobnienie na miejscu gałęzi oraz krzaków,
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

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

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zdjęcia warstwy humusu o grubości 15 cm w ramach robót przygotowawczych, wykonywanych na obszarze przebudowywanej ulicy.

W przypadku wystąpienia warstwy o innej miąższości niż wymieniona w dokumentacji, należy ją zebrać dostosowując się do warunków lokalnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania Robót związanych z usunięciem humusu**

Do wykonywania Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,

- sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych – w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie Robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek na przyzmy, z przeznaczeniem do humusowania skarp i terenów zielonych – o ile ten zabieg został przewidziany w dokumentacji projektowej.

Nadmiar humusu może być przewożony dowolnym transportem samochodowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą Roboty związane ze zdjęciem humusu.

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Grubość zdejmowanej warstwy humusu oraz zagospodarowanie humusu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót (zmienna grubość warstwy humusu) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazaniach Inżyniera.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania określoną w Dokumentacji Projektowej lub wskazaną przez Inżyniera na roboczo, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowić podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach, zaś jego nadmiar należy odwieźć transportem samochodowym w miejsce uzgodnione z Inwestorem.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości Robót związanych ze zdjęciem humusu**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy), na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu zdjęcia warstwy humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy.

Inżynier oceni wyniki pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^2$  zdjętego humusu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót.



Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy w celu ewentualnego wykorzystania lub z odwiezieniem na odkład w miejsce uzgodnione z zarządcą drogi (zgodnie z dokumentacją projektową), wraz z ewentualnymi kosztami przyjęcia na wysypisko.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

**D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG (ULIC)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów dróg (ulic) w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n ST dotyczą rozbiórki elementów ulic i obejmują:

- a) rozebranie nawierzchni jezdni, zjazdów i parkingów z mieszanek mineralno-bitumicznych;
- b) rozebranie nawierzchni zatok autobusowych oraz wyspy mini ronda z kostki kamiennej;
- c) rozebranie nawierzchni zjazdów z brukowej kostki betonowej;
- d) rozebranie nawierzchni zjazdów z trylinki;
- e) rozebranie nawierzchni zjazdów z płyt ażurowych;
- f) rozebranie krawężników betonowych i ław pod krawężniki;
- g) rozebranie krawężników kamiennych i ław pod krawężniki;
- h) rozebranie obrzeży betonowych;
- i) rozebranie nawierzchni ciągów pieszych z płytek betonowych;
- j) rozebranie nawierzchni ciągów pieszych z brukowej kostki betonowej;
- k) rozebranie murku ceglanego (z klinkieru);
- l) rozebranie poręczy stalowych;
- ł) rozebranie wiat przystankowych;
- m) zdjęcie (demontaż) tarcz znaków drogowych;
- n) rozebranie słupków do znaków drogowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót**

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów ulic należy stosować:

- spycharki, ładowarki, koparki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- inne.

Drobne Roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych. Sprzęt zastosowany do robót rozbiórkowych powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym.

Sposób zagospodarowania materiałów rozbiórkowych oraz miejsce ich składowania zostanie wskazane przez Inwestora.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wykonanie rozbiórki**

Roboty rozbiórkowe elementów ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera. Niewielkie powierzchnie robót rozbiórkowych (np. krawężników, obrzeży) można wykonywać ręcznie.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i powinny być chronione przed zanieczyszczeniami. Materiał rozbiórkowy może zostać powtórnice wykorzystany (za zgodą Inwestora) pod warunkiem spełnienia wymaganych parametrów technicznych. Wbudowane mogą być tylko te materiały, które zgodnie z obowiązującymi przepisami są dopuszczone do obrotu.

Materiał uzyskany z rozbiórek stanowi własność zarządcy drogi (Inwestora) i należy go zagospodarować zgodnie z jego zaleceniami. Sposób postępowania z materiałem rozbiórkowym zostanie szczegółowo określony w Warunkach Umowy pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Elementy i materiały rozbiórkowe, nie nadające się do powtórnego zużycia, należy zagospodarować zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.). Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko, bądź w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Ewentualne doły powstałe po rozbiórce elementów drogi znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy drogowe powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły należy wypełnić gruntem do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D.02.03.01. „Roboty ziemne”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości Robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką jest:

- dla nawierzchni jezdni, zjazdów i parkingów z mieszanek mineralno-bitumicznych -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni zatok autobusowych oraz wyspy mini ronda z kostki kamiennej-  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni zjazdów z brukowej kostki betonowej -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni zjazdów z trylinki -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni zjazdów z płyt ażurowych -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni ciągów pieszych z brukowej kostki betonowej -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla nawierzchni ciągów pieszych z płytek betonowych -  $1 m^2$  (metr kwadratowy);
- dla krawężników (betonowych, kamiennych) i obrzeży betonowych -  $1 m$  (metr);
- dla elementów betonowych (ław pod krawężniki) -  $1 m^3$  (metr sześcienny);
- dla murku ceglanego (z klinkieru) -  $1 m^3$  (metr sześcienny);
- dla słupków i znaków drogowych -  $1 szt.$  (sztuka),
- dla wiat przystankowych -  $1 szt.$  (sztuka);
- dla poręczy stalowych -  $1 m$  (metr);

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Roboty objęte niniejszą ST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - odbiór ostateczny,
- zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> rozebranej nawierzchni ulicy, zatoki autobusowej, wyspy mini ronda, parkingu, zjazdu oraz nawierzchni chodnika, za 1 m<sup>3</sup> rozebranej ławy betonowej oraz murku ceglanego, za 1 m krawężnika, obrzeża i poręczy stalowych oraz za 1 szt. wiaty przystankowej, słupka i tarczy znaku drogowego zostanie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i badania.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki nawierzchni ulicy oraz zatok autobusowych, wyspy mini ronda, parkingów i zjazdów:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
  - rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych, z kostki kamiennej, z brukowej kostki betonowej, z trylinki, z płyt ażurowych;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora;
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki chodników z brukowej kostki betonowej oraz z płytek betonowych:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
  - rozebranie elementów ciągu pieszego;
  - odkopanie i wydobywanie elementów fundamentowych;
  - zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora;
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;

- c) dla elementów betonowych (tj. ław pod krawężniki, murku ceglanego), krawężników oraz obrzeży:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
  - odkopanie fundamentów, ław, umocnień itp. elementów;
  - rozebranie poszczególnych elementów betonowych;
  - zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora;
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki poręczy stalowych pojedynczych:
- demontaż przęsł poręczy;
  - odkopanie i wydobywanie stalowych słupków poręczy;
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora,
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki znaków drogowych:
- demontaż tarcz znaków drogowych ze słupków;
  - odkopanie i wydobywanie słupków do znaków drogowych;
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora;
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- f) dla rozbiórki wiat przystankowych:
- demontaż elementów nośnych i konstrukcyjnych wiaty, pokrycia dachowego, wypełnienia ścian, siedzisk, wyposażenia dodatkowego;
  - odkopanie i wydobywanie stóp wiaty oraz demontaż elementów posadowienia (bloków fundamentowych);
  - zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ;
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
  - zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych zgodnie z zaleceniami Inwestora;
  - ewentualny koszt przyjęcia i składowania gruzu na wysypisku;
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach zadania **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych, związanych z wykonaniem wykopów w ramach realizacji powyższego zadania.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Wykop** – usunięcie gruntu w obrębie wyznaczonym projektowanym profilem drogi.
- 1.4.2. Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3. Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.4. Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.5. Wykop głęboki** – wykop o głębokości ponad 3 m.
- 1.4.6. Odkład** – miejsce poza placem budowy do składowania materiału z wykopów zakwalifikowanego jako niezdatny do użycia w dalszych robotach.
- 1.4.7. Ukop** – miejsce pozyskiwania gruntu do budowy nasypu, położone poza strefą robót ziemnych lub poza pasem drogowym.
- 1.4.8. Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy znajdujący się bezpośrednio pod warstwami nawierzchni.
- 1.4.9. Odkład tymczasowy** – miejsce składowania materiału z wykopów do użytku w dalszych robotach.
- 1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia** – wielkość określająca stan zagęszczenia gruntu wyrażona wzorem:

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

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],



$\rho_{ds}$  – 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<sup>3</sup>].

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Charakterystyka i podział gruntów występujących w wykopach**

Podstawę podziału gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania oraz przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia należy przyjmować na podstawie normy PN-S-02205.

### **2.3. Warunki wykorzystania gruntów z wykopu**

Określenie gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów należy przyjmować wg tablicy 2 zawartej w PN-S-02205.

W czasie trwania robót ziemnych, Wykonawca powinien przeprowadzać badania laboratoryjne gruntów pozyskanych z wykopów celem określenia ich przydatności do ewentualnej budowy nasypów zgodnie z PN-S-02205. Grunty nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład zgodnie z pkt. 5.2.3. n/n ST.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wykopów**

Do wykonania wykopów i przemieszczania gruntu może być stosowany sprzęt taki jak:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki i koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport gruntu pozyskanego z wykopów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane wykopy.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze – odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych oraz zdjęcie humusu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją, ST: D.01.01.01, D.01.02.02 oraz 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 humusu.

### **5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

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

Jeżeli w opinii Inżyniera, grunt przeznaczony do odspojenia uległ zbyt niemu zawilgoceniu, co uniemożliwia jego użycie w odpowiednim terminie, grunt taki powinien zostać odspojony i przewieziony na odkład. Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji (kable, przewody, itp.), wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót.

### **5.4. Wykonywanie wykopów**

#### **5.4.1. Skarpy wykopów**

Sposób wykonania skarp wykopów 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 obciąża Wykonawcę. Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji oraz w niniejszej Specyfikacji pkt. 5.4.3.

### 5.4.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach – w podłożu nawierzchni, określone jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- modułu odkształcenia  $E_2$ ,

albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  wyznaczony na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $\rho_d$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $\rho_{ds}$ ) suchego gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-88/B-04481. Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z normą „Drogi samochodowe. Roboty ziemne PN-S-02205.1998” i powinna wynosić dla podłoża w wykopach – nie mniej niż 2 do 3 pomiarów w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 20 m.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) oraz modułu odkształcenia  $E_2$  w wykopie

Strefa korpusu	KR2-KR4 (gr. spoisty)		KR2-KR4 (gr. niespoisty)	
	$I_s$	$E_2$ [MPa]	$I_s$	$E_2$ [MPa]
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	60	1,00	80
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97	30	0,97	60

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem warstwy mrozochronnej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

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

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

### 5.4.3. Dokładność wykonania wykopów

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych zatęmań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

#### **5.4.4. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu, o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,30 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania podłoża ulepszanego dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

### **6.2. Kontrola wykonywania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie i transport gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^3$  (metr sześcienny) wykonanych Robót w wykopach na podstawie pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>3</sup> wykonanych wykopów należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- wykonanie badań laboratoryjnych (przed przystąpieniem do robót ziemnych),
- wykonanie wykopu z ewentualnym przewiezieniem na odkład, z rozplantowaniem oraz rekultywacją odkładu, na miejsce wskazane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją i niniejszą Specyfikacją,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie wg metod i do wielkości podanej w Specyfikacji lub innych wskazanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| [1] BN-88/8932-02   | Podłoże i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| [2] BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| [3] PN-88/B-04481   | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| [4] BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcania nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt. |
| [5] PN-S-02205.1998 | Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |

## D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w n/n ST mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów na terenie objętym zakresem z pkt. 1.1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Wysokość nasypu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.2. Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  – 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<sup>3</sup>].

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do wznoszenia nasypów należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 i są akceptowane przez Inżyniera.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności, Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normie PN-S-02205 /tablica 2/.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w ST lub przez Inżyniera, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

#### 2.2.1. Grunty uzyskane z wykopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST D.02.01.01 grunty uzyskane z wykopów na trasie drogi powinny być wywożone na odkład. Grunty z wykopów mogą być częściowo wykorzystane do budowy nasypów jedynie po wykonaniu szczegółowych badań laboratoryjnych i uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

#### 2.2.2. Grunty uzyskane z dokopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, grunt niewysadzinowy kat.I-II do wykonania nasypów należy uzyskać z dokopu. Grunty niewysadzinowe z dokopu powinny posiadać następujące właściwości podane w normie PN-S-02205:

- a) zawartość cząstek wg PN-B-04481:
  - $\leq 0,075$  mm - < 15%,
  - $\leq 0,02$  mm - < 3%,
- b) kapilarność bierna  $/H_{kb}/$  wg PN-B-04493 < 1,0 m
- c) wskaźnik piaskowy  $/WP/$  wg BN-64/8931-01 > 35.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować:

- koparki, sycharki,
- równiarki samojezdne,

- walce ogumione i stalowe, wibracyjne i statyczne,
- płyty wibracyjne.

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

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport przy wykonywaniu nasypów**

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

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu. Wykonawca proponuje i uzasadni typ sprzętu oraz uzyska akceptację Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą Roboty przy wykonywaniu nasypów.

### **5.2. Wykonanie nasypów**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do budowy nasypów należy w obrębie ich podstawy zakończyć roboty przygotowawcze określone w ST D.01.01.01, D.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.04 oraz ST poszczególnych sieci uzbrojenia technicznego.

#### **5.2.2. Wybór gruntów do wykonania nasypów**

Wybór gruntów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad określonych w pkt. 2.2.

#### **5.2.3. Zasady wykonania nasypów**

##### **5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów**

Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez Inżyniera.



W celu zapewnienia stateczności nasypów i ich równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Górne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym niż 5 i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s, w razie braku takiego gruntu należy górną warstwę ulepszyć spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnymi popiołami).

#### **5.2.3.2. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzaniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie po zdjęciu humusu stopnie o szerokości do 1,00 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### **5.2.3.3. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych**

W okresie deszczów i mrozów, nasypy zaleca się wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń, wg tablicy 2 zawartej w PN-S-02205.

Nie należy wbudowywać gruntów o nadmiernej wilgotności ( $w > w_{opt}$ ), zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

#### **5.2.4. Grubość warstwy**

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

#### **5.2.5. Zagęszczanie gruntu**

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

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) oraz modułu odkształcenia  $E_2$  w nasypie

Strefa korpusu	<i>(gr. spoisty)</i>		<i>(gr. niespoisty)</i>	
	$I_s$	$E_2$ [MPa]	$I_s$	$E_2$ [MPa]
	KR2-KR4	KR2-KR4	KR2-KR4	KR2-KR4
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	60	1,00	60
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych od 20cm do 120 cm	0,97	30	0,97	45
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 120cm	0,95	40	0,95	30

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

### 5.2.6. Wilgotność gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu do wymaganego poziomu nośności.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi, wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481. Odchylenie od wilgotności optymalnej nie powinno przekraczać  $\pm 2\%$  (dla gruntów niespoistych). W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób. Urządzeniami wibracyjnymi grunty niespoiste można zagęszczać także w stanie powietrzno-suchym, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyżeń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2 oraz 5.2 n/n ST i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badanie zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

### 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 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 ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, tętą 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 rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu

#### 6.3.2. Dokładność wykonania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych korony korpusu ziemnego w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm,
- szerokość korony (korpusu ziemnego) nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone tętą długości 3 m nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm,
- pochylenie poprzeczne powierzchni korpusu nie może różnić się o więcej niż  $\pm 0,5$  % pochylenia projektowanego,
- pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości (wyrażonego tangensem kąta),
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać większych różnic w stosunku do rzędnych projektowanych niż +1 cm i -3 cm,
- maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze tętą 3-metrową,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z wykonaniem nasypów jest  $1 m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót w nasypach na podstawie pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^3$  wykonanych nasypów należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- koszty pozyskania gruntu z dokopów,
- odspojenie gruntu w dokopie,
- transport gruntu z dokopu na miejsce wbudowania w nasyp,
- dowóz wody,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z dokopu, warstwami wraz z zagęszczeniem,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją projektową oraz z ST,
- zagęszczenie nasypów walcami samojezdnymi statycznymi, ogumionymi,
- wyprofilowanie ewentualnych skarp,
- rekultywację terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy (do transportu gruntu),
- przeprowadzenie wymaganych przez Specyfikację badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- [1] PN-88/B-0448 1 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [2] BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [3] PN-S-02205.1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcania nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt.

**10.2. Inne dokumenty**

- 5. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978.
- 6. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - IBDiM, 1997.

## **D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem koryta oraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta oraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni ulicy, zatok autobusowych, parkingów, zjazdów i skrzyżowań, chodników, ciągów pieszo-rowerowych oraz ścieżek rowerowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.2. Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D.00.00.00.

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Wykonawca przystępujący do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

### 5.2. Warunki przystąpienia do Robót

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni jezdni oraz poszczególnych ciągów. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Ich rozmieszczenie powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwała na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

#### **5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według załącznika B do normy PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać wartości 2,2.

#### **5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża**

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Badania w czasie Robót**

##### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) podaje tablica 1.



Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej zmianie roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1.	Szerokość Równość poprzeczna i podłużna Spadki poprzeczne Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w pkt. 6.2.	
2.	Zagęszczenie, Wilgotność gruntu	2	600
3.	Nośność podłoża	min. jeden raz w trzech punktach na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni	

### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość profilowanego podłoża (koryta) należy sprawdzać co najmniej co 100 m.

Szerokość profilowanego podłoża (koryta) nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne profilowanego podłoża (koryta) należy mierzyć 4-metrową tałą co 20 metrów w kierunku podłużnym, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową tałą, a na odcinkach poszerzeń tałą o długości dostosowanej do szerokości profilowanego podłoża, co najmniej co 100 m. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą tały o długości jak w pkt. 6.2.3 i poziomicy co najmniej co 100 m. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża (koryta) i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### 6.2.6. Zagęszczenie profilowanego podłoża

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) określony według normy BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w pkt 5.4 n/n ST.

W przypadku, jeśli w koryto zostanie wbudowana mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem jako ulepszone podłoże, wówczas podłoże (w korycie) powinno spełniać jedynie kryterium wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 %.

Wilgotność podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### **6.2.7. Nośność podłoża**

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  płytą o średnicy 300 mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205. Nośność podłoża jest wystarczająca, jeżeli wszystkie wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają warunek:  $E_2 \geq 100$  MPa (drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego) oraz  $E_2 \geq 120$  MPa (drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta lub wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (koryta) dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^2$  wykonanego koryta lub wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża należy przyjmować na podstawie obmiaru, po ocenie jakości wykonania Robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie podłoża lub dna koryta,
- zagęszczenie,

- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.
5. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. Inne dokumenty

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997 r

## **D.04.02.01 WARSTWA ODCINAJĄCA**

### **I. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej grubości 10 cm, ułożonej poniżej:

- warstwy z gruntu stabilizowanego cementem na jezdni oraz na skrzyżowaniach i zjazdach publicznych na drogi boczne o nawierzchni bitumicznej;
- warstwy z gruntu stabilizowanego cementem na dodatkowych wybrukowaniach, przejezdnych wyspach środkowych mini rond i wyspach dzielących z kostki kamiennej oraz na azyłach dla pieszych i rowerzystów z brukowej kostki betonowej;
- podbudowy betonowej na zatokach autobusowych;
- podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie na parkingach, zjazdach publicznych i indywidualnych z brukowej kostki betonowej;
- podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50% kruszywem łamanym 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie na ciągach pieszych (chodnikach), ciągach pieszo-rowerowych oraz ścieżkach rowerowych z brukowej kostki betonowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odcinających są piaski i kruszywa.

### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa stosowane do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać warunki:

1) *warunek szczelności*, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej;

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

2) *warunek zagęszczalności*, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II. Miał kamienny do warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112.

### 2.4. Składowanie materiałów

#### 2.4.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek i walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinające powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty

materiał wbudowany w warstwę odcinającą uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Utrzymanie warstwy odcinającej

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	<i>Podczas budowy:</i> w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> <i>Przed odbiorem:</i> w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości proj. o więcej niż +10 cm, -5cm.

### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej należy mierzyć 4 metrową tętą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej należy mierzyć metrową tętą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej na prostych i tukiach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.



Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. 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.

#### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,0.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% ÷ +10%.

#### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odcinającej w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy odcinającej grubości 10 cm obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy odcinającej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- utrzymanie warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
4. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.
8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



**D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni ulepszonych oraz nieulepszonych, i obejmują:

- oczyszczenie i skropienie podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm,
- oczyszczenie i skropienie podbudowy zasadniczej z AC 16 P grubości 7 cm,
- oczyszczenie i skropienie warstwy wyrównawczej z AC grubości ok. 3 cm,
- oczyszczenie i skropienie warstwy wiążącej z AC 16 W grubości 6 cm,
- oczyszczenie i skropienie podłoża przed ułożeniem warstwy przeciwspekaniowej z geosyntetyku na połączeniach nowej i istniejącej konstrukcji nawierzchni,
- oczyszczenie i skropienie podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50% kruszywem łamanym, stabilizowanej mechanicznie gr. 20 cm na ścieżkach rowerowych o nawierzchni bitumicznej.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. C60 B5 ZM** – kationowa emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 60 %, wyprodukowana z asfaltu drogowego, o klasie indeksu rozpadu 5, przeznaczona do złączania warstw nawierzchni.

**1.4.2. C60 BP5 ZM** – kationowa emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 60 %, wyprodukowana z asfaltu modyfikowanego polimerami, o klasie indeksu rozpadu 5, przeznaczona do złączania warstw nawierzchni.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania skropienia

Do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć asfaltową emulsję kationową o właściwościach zgodnych z wymaganiami podanymi w „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”

Do skropienia warstwy podbudowy z kruszywa powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B5 ZM. Do skropienia warstw z betonu asfaltowego na bazie zwykłych asfaltów drogowych powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5^{\text{d)}$	-	$\geq 3,5^{\text{d)}$
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100^{\text{e)}$	3	$\leq 100^{\text{e)}$
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) do skropień podbudów niezwiązaných, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

Do skropienia warstw z betonu asfaltowego lub z mieszanki SMA na bazie asfaltu modyfikowanego oraz warstw przed i po ułożeniu geosiatki powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 BP3 ZM, C60 BP4 ZM lub C60 BP5 ZM.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>aj</sup>	5	58 do 62 <sup>aj</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>bj</sup>	1	TBR <sup>bj</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>d</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5$ <sup>dj</sup>	-	$\geq 3,5$ <sup>dj</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100$	3	$\leq 100$
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	$\geq 43$	3	$\geq 43$
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	$\geq 50$	4	$\geq 50$
f) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40 %(m/m) g) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie h) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem i) dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne						

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie emulsji kationowej do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji ilości asfaltu spełniały wymagania podane w tablicy 3.

Przy ustalaniu ilości emulsji do skropienia pod warstwę geosiatki, należy brać pod uwagę zalecenia Producenta geosyntetyku.

Dokładane zużycie emulsji do złączania warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała catkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni, a jednocześnie nie powodowała sptywu emulsji po powierzchni.

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwy asfaltowe

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją

## 2.4. Przechowywanie lepiszczy

Przechowywanie lepiszczy powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm oraz przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego, zatykającego później przewody.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne;

Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać

miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

- 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 skrapiarke lepiszcza wyposażoną w urządzenia kontrolno-pomiarowe, pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanej emulsji,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- ilości emulsji.

Zbiornik skrapiarke na emulsję powinien być izolowany termicznie, tak aby możliwe było zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skrapiarke powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skrapiarke i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarke.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke zawierające zależności pomiędzy wydatkiem emulsji a następującymi parametrami:

- ciśnieniem emulsji,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarke,
- temperaturą emulsji.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach, autocysternach, beczkach lub 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, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć



wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób nie powodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Zasady ogólne wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą Roboty związane z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni 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 lub za pomocą dostosowanego sprzętu. Odpylana powierzchnia musi być sucha. Nie odpyła się powierzchni podbudów niezwiązanych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem, warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### **5.3. Dobór właściwej ilości skropienia**

W celu dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej wymaganą szczepność warstw bitumicznych (ścieralnej z AC z podbudową zasadniczą z AC oraz pomiędzy geosiatką i sąsiednimi warstwami na potężeniu nowej i istniejącej konstrukcji nawierzchni), jednorazowo przed przystąpieniem do robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem. Na odcinku próbnym należy określić niezbędną ilość skropienia poszczególnych warstw, potrzebną do przeniesienia wymaganych naprężeń ścinających pomiędzy warstwami bitumicznymi.

### **5.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziale 20 °C ÷ 40 °C lub uzgodnione z zaleceniami producenta. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją ± 10%.

Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza, Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa

powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepizcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji, czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej, Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia przedstawi Wykonawca Inżynierowi do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnej pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Badania i kontrola w czasie Robót**

Badania kationowych emulsji asfaltowych należy przeprowadzić według norm wyszczególnionych w „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.” Do badania indeksu rozpadu emulsji należy stosować wypełniacz mineralny Forshammer lub inny o podobnych właściwościach, zgodnych z zapisami PN-EN 13808.

Badanie adhezji należy przeprowadzać jedną z dwóch metod:

- dotychczas stosowaną metodą – wg zał. 2 do „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”;
- według PN-EN 13614, na krajowym kruszywie – do badań zaleca się grys płukany granitowy, frakcji 8/1, zgodnie z „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”

Adhezję należy oznaczać co najmniej jeden raz dla każdej partii produkcyjnej emulsji.

#### **6.3.1. Badania emulsji**

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inżynier zaleci wykonanie dodatkowych badań.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalania. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepizcza i kruszywa”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy jest odpowiednio:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50% kruszywem łamanym, stabilizowanej mechanicznie (na ścieżkach rowerowych o nawierzchni bitumicznej),
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia podbudowy zasadniczej z AC 16 P,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia warstwy wyrównawczej z AC,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia warstwy wiążącej z AC 16 W,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia podłoża przed ułożeniem warstwy geosiatki na połączeniu nowej i istniejącej konstrukcji nawierzchni.

Obmiaru należy dokonać na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań oraz oceny wizualnej.

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

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru, po ocenie jakości wykonania Robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena jednostkowa oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odsłuszenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- wywiezienie zanieczyszczeń na wysypisko, wraz z kosztem składowania i utylizacji.

Cena jednostkowa skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- wykonanie odcinków próbnych dla określenia właściwej ilości skropienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych, zapewniającej wymaganą szczepność międzywarstwową,
- wykonanie odcinków próbnych dla sprawdzenia ustawień skraparki,
- skropienie warstwy odpowiednim lepiszczem w ilości wynikającej z wyników uzyskanych na odcinkach próbnych i uzgodnionej z Inżynierem,
- naprawa skropienia w wypadku jego uszkodzenia przez środki transportu lub inne maszyny i urządzenia,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Polskie Normy powołane w WT-2.
2. Polskie Normy powołane w WT-3.
3. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
4. WT-3 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. Wymagania techniczne.



## **D.04.04.01 POBBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym, stabilizowanego mechanicznie w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### **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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą:

- wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym, stabilizowanego mechanicznie gr. 15 cm na chodnikach, ciągach pieszo-rowerowych i ścieżkach rowerowych z brukowej kostki betonowej;
- wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym, stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm na ścieżkach rowerowych o nawierzchni bitumicznej.

Dokładna lokalizacja 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. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

## 2.2. Materiały do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka kruszyw o uziarnieniu 0/31,5 mm, składająca się z: piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania n/n ST. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywo łamane stosowane w celu doziarnienia kruszywa naturalnego powinno odpowiadać wymaganiom zawartym ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w pkt. 2.3.1 ST D.04.02.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” oraz PN-S-06102.

Krzywa uziarnienia kruszywa 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. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

### 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Właściwości kruszyw naturalnych*

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziaren 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 ziaren 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	35	PN-B-06714-42
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	
7	Nasiąkliwość, % (m/m.), nie więcej niż	2,5	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m.), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m.), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: - przy zagęszczeniu I <sub>c</sub> ≥ 1,0	80	PN-S-06102

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Przy produkcji mieszanki należy zapewnić wagowe dozowanie kruszywa oraz objętościowe wody w odpowiednich proporcjach oraz jednorodne wymieszanie. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności  $w_{opt.}$
- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania podbudowy

Transport mieszanki kruszywa powinien odbywać się samochodami samowyładowczymi, w sposób przeciwdziałający zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu i osuszeniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzeniu kolein.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie.

### 5.2. Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

#### 5.2.2. Wytwarzanie mieszanki kruszyw

Wytwarzanie mieszanki kruszywa może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez Inżyniera.



Skład mieszanki kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym należy dobrać w następujący sposób:

- kruszywo naturalne przygotowane zgodnie z wymogami zawartymi w p. 2 n/n SST - 50%,
- kruszywo łamane przygotowane zgodnie z wymogami zawartymi w p. 2 SST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” - 50%.

Recepta laboratoryjna powinna zawierać:

- ustalenie składu agregatu kruszywowego,
- określenie właściwości kruszyw zgodnie z tablicą nr 1 n/n ST,
- wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa,
- ustalenie gęstości nasypowej w stanie luźnym, ustalenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa o ściśle określonym w receptce laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności należy prowadzić w mieszarce stacjonarnej gwarantującej otrzymanie jednorodnej mieszanki. Przygotowane kruszywo powinno być od razu transportowane na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### **5.2.3. Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Każda układana warstwa podbudowy powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja, powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

### **5.2.4. Zagęszczenie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [ $I_s$ ] podbudowy nie mniejszego od 1,0, określonego zgodnie z normą BN-64/8931-02. Jeśli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej zgodnie z normą PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona wodą i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

### 5.3. 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 ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2 n/n ST.

### 6.3. Badania w czasie Robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie podano w *tabl. 2*.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	Uziarnienie mieszanki	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4.	Zawartość zanieczyszczeń obcych	dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa	
5.	Zawartość ziaren nieforemnych		
6.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		
7.	Mrozoodporność		
8.	Ścieralność		
9.	Wskaźnik piaskowy		

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami w pkt. 2.2.1 n/n ST.

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.2. Wilgotności mieszanki

Wilgotność mieszanki kruszywa powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%. Wilgotność mieszanki kruszywa należy określić według PN-B-06714/17.

### 6.3.3. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,0.

Kontrolę zagęszczenia podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych w/g BN-64/8931-02, stosując płytę 700 cm<sup>2</sup> (średnica 30 cm). Wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ , zgodnie z PN-S-22206:1998.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inżyniera.

### 6.4. Badanie i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów wykonanej warstwy podbudowy podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach 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> .
2.	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch punktach wykonywanego parkingu i w miejscach wskazanych przez Inżyniera
3.	Szerokość podbudowy	nie rzadziej niż 2 razy na 100 m <sup>2</sup> powierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.
4.	Równość podłużna	
5.	Równość poprzeczna	
6.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	
7.	Rzędne wysokościowe	
8.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	

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

#### 6.4.1. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych

Wymagana wartość modułu wg ST nr D.04.04.00-04.04.03 dla podbudowy o wskaźniku nośności nie mniejszym niż 80% przy wskaźniku zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszym niż 1,00, mierzona płytą o średnicy 30 cm powinna wynosić nie mniej niż:

- dla modułu pierwotnego  $E_1 = 80 \text{ MPa}$ ,
- dla modułu wtórnego  $E_2 = 140 \text{ MPa}$ .

### **6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy**

#### **6.4.3.1. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową tałą zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tabelicy 3.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć tałą z częstotliwością podaną w tabelicy 3.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać dla podbudowy zasadniczej - 1 cm.

#### **6.4.3.2. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą tały i poziomicy z częstotliwością podaną w tabelicy 3.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3.3. Rzędne podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi powinny mieścić się w granicach od +1 cm do -2 cm.

#### **6.4.3.4. Ukształtowanie osi podbudowy**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ .

#### **6.4.3.5. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości proj. o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym, stabilizowanego mechanicznie należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą laboratoryjną i dostarczenie na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymywanie podbudowy w czasie Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-01100      Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-B-04481      Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
3. PN-B-06714/00   Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
4. PN-B-06714/12   Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. PN-B-06714/13   Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie pyłów mineralnych.
6. PN-B-06714/15   Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
7. PN-B-06714/16   Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziaren.
8. PN-B-06714/17   Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

9. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
10. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
11. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.
12. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
13. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
14. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
15. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
16. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
17. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
18. PN-S-0220 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
19. PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
20. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
21. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
22. BN-64/8931-02 Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i tętą.
24. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## 10.2. Inne dokumenty

25. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998 r
26. OST nr D.04.04.00 – 04.04.03 „ Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.”



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

### **1.   WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### **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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują:

- wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej grubości 20 cm na projektowanej jezdni ulicy, skrzyżowań i zjazdów publicznych na drogi boczne;
- wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej grubości 20 cm na parkingach, zjazdach publicznych i indywidualnych z brukowej kostki betonowej;
- wykonanie warstwy podbudowy grubości 27 cm na dodatkowych wybrukowaniach nawierzchni, przejezdnych wyspach środkowych mini rond i wyspach dzielących z kostki kamiennej;
- wykonanie warstwy podbudowy grubości 29 cm na azyłach dla pieszych i rowerzystów (na przejezdnych wyspach dzielących) z brukowej kostki betonowej.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5.   Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00.

### 2.2. Rodzaje materiałów

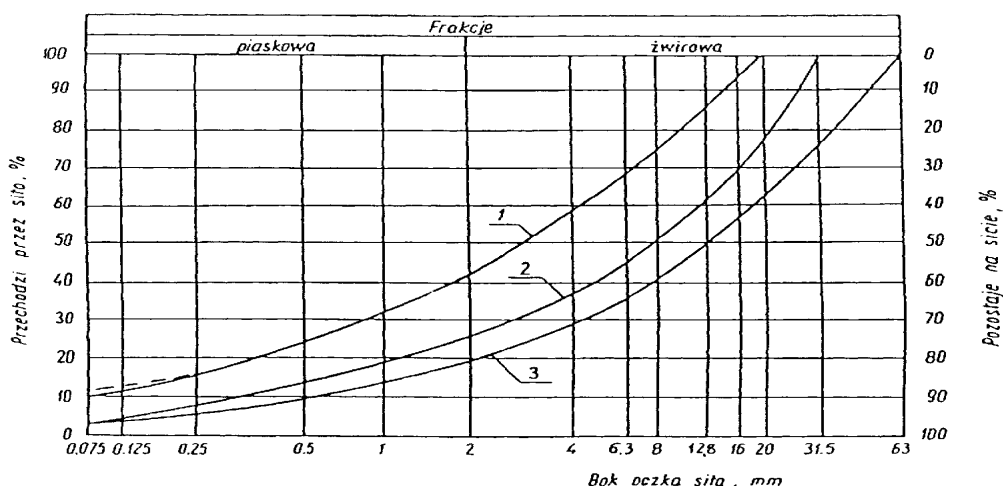
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo łamane sztuczne uzyskane w wyniku przekruszenia żużla wielkopieczowego kawałkowego, spełniające wymagania ST D.04.04.00÷04.04.03 oraz norm PN-B-06714.

Dopuszcza się zastosowanie kruszywa łamanego sztucznego posiadającego aprobatę IBDiM. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywami granicznymi pół dobrego uziarnienia wg PN-S-06102. Powinna ona 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  $\frac{2}{3}$  grubości warstwy układanej jednorazowo.

#### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w *tablicy 1*.

Tablica 1. Właściwości kruszyw łamanych

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm, % (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 ziaren 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) stosunek ścieralności częściowej po 1/5 pełnej liczby obrotów do ścieralności całkowitej po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m.), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9	Zawartość zanieczyszczeń obcych	Brak	PN-B-06714-12
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, % nie mniej niż: - przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	120	PN-S-06102
11	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.01.01.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-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 kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $[I_s]$  podbudowy nie mniejszego od 1,03, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

## 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 ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

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

### 6.3. Badania w czasie Robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w *tablicy 2*.

*Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie*

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1.	Uziarnienie mieszanki	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab.1, pkt 2.3.2.	dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

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

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

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,03.

Kontrolę zagęszczenia podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych w/g BN-64/8931-02, stosując płytę 700 cm<sup>2</sup> (średnica 30 cm). Wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ , zgodnie z PN-S-22206:1998. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inżyniera.

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3.2. Próbki do badań petnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	co 100 m
2.	Równość podłużna	co 20 m tałą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	co 100 m
4.	Spadki poprzeczne: a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	co 100 m co najmniej w 5 miejscach każdego łuku
5.	Rzędne wysokościowe	w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach 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
----	--	--

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia określony wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” 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 $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kotem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  (stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ ) nie powinien być większy od 2,2. Minimalną wartość odkształcenia wtórnego  $E_2$  należy przyjmować 180 Mpa.

## **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 projektowanej 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, dotożenie materiału i powtórne 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, zalecane przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych Robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zanizenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania Robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót, w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą i dostarczenie na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczania,
- 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-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.      |
| 11. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                   |
| 12. | PN-S-0220     | Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |



13. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
14. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
15. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
16. BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
18. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## 10.2. Inne dokumenty

20. OST nr D.04.04.00÷04.04.03/1998 „Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.”
21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – Warszawa 1997.
22. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.

## **D.04.05.01      WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1.      WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

#### **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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem (cementem) i obejmują:

- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  Mpa grubości 20 cm na projektowanej jezdni ulicy, skrzyżowań i zjazdów publicznych na drogi boczne,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  Mpa grubości 20 cm na dodatkowych wybrukowaniach nawierzchni, przejezdnych wyspach środkowych mini rond i wyspach dzielących z kostki kamiennej,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  Mpa grubości 20 cm na azytach dla pieszych i rowerzystów (na przejezdnych wyspach dzielących) z brukowej kostki betonowej,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 1,5$  Mpa grubości 10 cm na ścieżkach rowerowych o nawierzchni bitumicznej.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem** – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

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

**1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem** – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniata w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem** – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, zgodnie z zasadami n/n ST są:

- a) cement;
- b) grunty oraz kruszywa;
- c) woda;
- d) dodatki ulepszające.

#### 2.2.1. Cement

Należy stosować cement powszechnego użytku (portlandzki klasy 32,5) spełniający wymagania normy PN-EN-197-1:2002. Wymagania dla cementu zestawiono w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu*

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż	10

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- a. 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,

b. terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.2.2. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w *tablicy 2*.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w *tablicy 4*.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

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

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

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

– wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,

- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm – co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm – nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### 2.2.3. 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 *tablicy 4*.

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

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
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 przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PE-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu cementem.

### 2.2.5. Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### 2.3. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w *tablicy 4*.

*Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża*

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem kategorii KR1 lub podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem kategorii od KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla nawierzchni drogowej obciążonej ruchem kategorii KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wrażliwych na działanie mrozu i wody (wątpliwych i wysadzinowych)	-	od 0,5 do 1,5	0,6

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, 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.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

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

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w *tablicy 5*. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.3 *tablica 4*, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

*Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej (lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem) dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża*

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 4 ÷ KR 6	6	6	8
2	KR 1 ÷ KR 3	8	10	10

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

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabelicy 4.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

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

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

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

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszeniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

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

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



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

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

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

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

### 5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm – przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm – przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm – przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położonej warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

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

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych.

Od 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.

### 5.10. Pielęgnacja warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo odpowiednim asfaltem w ilości 0,5–1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

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

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.11. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszonego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić min. 300 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.12. Utrzymanie ulepszonego podłoża

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

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej 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 wykonanej warstwy.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 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 podbudowy stabilizowanej spoiwami podano w *tablicy 6*.

*Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów*

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		

3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>	2	600 m <sup>2</sup>
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi – 90-dniowa przy stabilizacji żużłem granulowanym	6 próbek  6 próbek 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10	– cementu,		
11	– wapna,		
12	– popiołów lotnych, – żużła granulowanego		
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
15	Wskaźnik nośności CBR <sup>4)</sup>	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

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

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

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 ulepszonego podłoża.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

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

### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

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

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

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

### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od proj. o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużłem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów ulepszonego podłoża.

### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

### 6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużła granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

### 6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

### 6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy stabilizowanej spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu

3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość ulepszonych podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### **6.4.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową tałą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową tałą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla ulepszonych podłoża.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne ulepszonych podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej ulepszonych podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy**

Oś ulepszonych podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Grubość warstwy**

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

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonych podłoża**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie ulepszonych podłoża 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 ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy**

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

### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość warstwy**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

Odbiór ulepszonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 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 specyfikacji technicznej,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8. PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-30020 Wapno



12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
13. PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
14. PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
15. PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
  
16. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
17. PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
18. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
19. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
20. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tętą
21. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
22. BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
24. BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

## 10.2. Inne dokumenty

25. Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Pótsztywnych – IBDiM, Warszawa, 1997.

**D.04.06.02   PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO C 16/20 (B-20)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego C 16/20 (B-20) na zatokach autobusowych w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wym. w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego grubości 24 cm na zatokach autobusowych, zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Beton zwykły** – beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2. Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.

**1.4.3. Zaprawa cementowa** – mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

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

**1.4.5. Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B40 przy  $R^G_b = 40$  MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R^G_b$ ).

**1.4.6. Beton napowietrzony** – beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3 % objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

**1.4.7. Beton nawierzchniowy** – beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

**1.4.8. Domieszki napowietrzające** – preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszance betonowej.

**1.4.9. Preparaty powłokowe** – produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

- 1.4.10. Szczelina rozszerzania** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.
- 1.4.11. Szczelina skurczowa pełna** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.
- 1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna** – szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.
- 1.4.13. Szczelina podłużna** – szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.
- 1.4.14. Masa zalewowa na gorąco** – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.
- 1.4.15. Masa zalewowa na zimno** – mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Cement

Do betonu klasy B20 należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5, lub CEM I klasy 42,5. Wymagania dla cementu zestawiono w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197:2002*

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5	Klasa 42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-	10
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	-
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5	42,5
4	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75	60
5	Stąłość objętości [mm] nie więcej niż:	10	10

### 2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne, według PN-B-06712 i spełniające wymagania zawarte w niniejszych SST.

Do betonu nawierzchniowego klasy B20 należy stosować:

- grysy marki 20 i 30,
- żwir marki 20 i 30,
- piaski i piaski łamane uszlachetnione.

Żwir marki 20 może być stosowany pod warunkiem dodania go w takiej ilości, aby w mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych wynosiła od 30 do 40%.

Grysy i żwir powinny spełniać wymagania określone w *tablicy 2*, wg PN-B-06712 dla marki 20 i 30.

Piaski i piaski łamane uszlachetnione powinny spełniać wymagania określone w PN-B-06712.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu B20 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliowymi zawartymi w cemencie i za zgodą Inżyniera.

Tablica 2. Wymagania dla grysu i żwiru do betonu klasy B20

Lp..	Właściwości	Grys marki		Żwir marki		Badanie według
		30	20	30	20	
1	Wytrzymałość na miążdzenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12	16	12	16	PN-B-06714-40 [13]
2	Zawartość ziaren słabych, %, nie więcej niż:	-	-	5	10	PN-B-06714-43 [14]
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,5	3,0	1,0	3,0	PN-B-06714-18 [8]
4	Mrozoodporność, %, nie więcej niż: po 25 cyklach po 5 cyklach	3,0 3,0	5,0 5,0	5,0 5,0	10,0 10,0	PN-B-06714-19 [9] PN-B-06714-20 [10]
5	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	20	25	20	25	PN-B-06714-16 [7]
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5	3,0	1,5	2,0	PN-B-06714-13 [5]
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25	0,5	0,25	0,5	PN-B-06714-12 [4]
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1	0,5	0,1	0,5	PN-B-06714-28 [12]
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa				PN-B-06714-26 [11]

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej, jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PE-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-S-96015.

## 2.6. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin w podbudowach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną.

Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny według PN-P-01715,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

## 2.8. Beton na podbudowę

### 2.8.1. Wymagania dla betonów

Beton nawierzchniowy klasy B20 powinien spełniać wymagania określone w *tablicy 3*.

*Tablica 3. Wymagania dla betonów nawierzchniowych klasy B20*

Lp.	Właściwości	Wymagania B-20	Badania wg
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa	20	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	4,5	PN-S-96015
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06250
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, %, nie więcej niż:	1) próbki nie wykazały spękań 2) łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków itp., nie przekracza 5% masy próbek zamrażanych 3) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%	PN-B-06250

### **2.8.2. Skład betonu**

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 3. Projekt składu betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300,
- b) w przypadkach wątpliwych – wyniki badań wody, według PN-B-32250,
- c) wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tablicy 2),
- d) składniki betonu (zawartość kruszyw, cementu, wody i środka napowietrzającego),
- e) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-B-06250,
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250,
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-B-06250.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych**

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, matych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy przygotować zgodnie z SST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

### **5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać w deskowaniu stałym (tj. w prowadnicach). Wbudowywanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu matych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

#### **5.5.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

### **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu powłokowego – dodatkowo skrapiania wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości, co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### 5.7. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W podbudowie zatok należy wykonać następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne co 6.0 m,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne – po jednej w środku długości zatoki.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

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

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

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

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

W podbudowach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B20 dopuszcza się – po uzyskaniu zgody Inżyniera – wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego, itd.

### 5.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu, itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C, przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Podbudowa, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamielona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2 i 2.3 niniejszej specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy betonowej podano w *tablicy 4*.

*Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy betonowej*

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Min. liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3 badania
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3 badania
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
7	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	12 próbki na 1 serie

#### 6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

#### 6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

#### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w pkt. 2.2, tablica 1.

### 6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera. Dopuszcza się konsystencję w od K2 do K4 (od gęstoplastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:

- pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-2:2001,
- pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-3:2001,
- pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4:2001,
- pomiaru metodą stolika rozptywowego zgodnie z PN-EN 12350-5:2001.

### 6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z normą PN-S-96015. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w *tablicy 5*.

*Tablica 5. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej*

Max. średnica Ziaren kruszywa, mm	Zwatość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki uptyniającej lub uplastyczniającej		z domieszką uptyniająca lub uplastyczniająca	
	średnia dzienna	minimalna	średnia dzienna	minimalna
8	5,5	5,0	6,5	6,0
16	4,5	4,0	5,5	5,0
31,5	4,0	3,5	5,0	4,5

### 6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w *tablicy 3*.

### 6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-S-96015, p. 3.5.10.1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w *tablicy 3*.

### 6.3.9. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w *tablicy 3*.

### 6.3.10. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w *tablicy 3*.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje *tablica 6*.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	we wszystkich punktach charakterystycznych
2	Równość podłużna	łata co 10m
3	Równość poprzeczna	we wszystkich punktach charakterystycznych
4	Spadki poprzeczne	we wszystkich punktach charakterystycznych
5	Rzędne wysokościowe	we wszystkich punktach charakterystycznych
7	Grubość podbudowy	1 raz w zatoce
8	Sprawdzenie szczelin	2 razy w zatoce
9	Wytrzymałość na ściskanie betonu podbudowy, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości proj. o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łata 2-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2$  %.

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.4.8. Sprawdzanie szczelin**

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność**

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-S-96015.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu cementowego na zatokach autobusowych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania  $1 m^2$  podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN-197-1:2002      Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-B-04300          Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.

3. PN-B-06250 Beton zwykły.
4. PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
5. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
6. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
7. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
8. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
9. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
10. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
11. PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
12. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych.
13. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
14. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.
15. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
16. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
17. PN-P-01715 Włókny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań.
18. PN-S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
20. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
21. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.
22. PN-EN 12350 1-5 Badania mieszanki betonowej.

## **D.04.07.01/a POBBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO - POBBUDOWA ZASADNICZA Z AC 16 P**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC16P 35/50 dla KR3 i obejmują wykonanie podbudowy zasadniczej grubości 7 cm, wg „WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne”.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.

**1.4.2. Podbudowa** – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 22.

**1.4.5. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6. Podbudowa z betonu asfaltowego** – warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

**1.4.8. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.9. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.10. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

- 1.4.11. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.12. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.13. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.14. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC należy stosować materiały podane w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Materiały do wykonania podbudowy z AC*

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3
3	Wypełniacz	tablica 4
4	Asfalt drogowy	tablica 5
5	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.4.

#### 2.2.1. Kruszywa

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy podbudowy należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$		
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$		
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$		
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność		
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		
16	Stąłość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$		
a) jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność wg pkt. 10				

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		



4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs} 30$	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

### 2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica. 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	wg tablicy 24 w PN-EN 13043		
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
4	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$		
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana		
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana		

### 2.2.3. Asfalt drogowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST należy stosować asfalt drogowy 50/70 (dla KR1 ÷ KR2) oraz 35/50 (dla KR3 ÷ KR6), spełniający wymagania określone w normie PN-EN-12591:2004.

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 Załącznik krajowy NA

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70 (KR1+2)	35/50 (KR3+6)	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54	50-58
3	Odporność na starzenie w 163°C	-	PN-EN 12607-1	-	-
4	Pozostała penetracja	%	PN-EN 12607-1	≥ 50	≥ 53
5	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 12607-1	≤ 9	≤ 8
6	Zmiana masy <sup>a)</sup> (wartość bezwzględna)	%	PN-EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5
7	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 230	≥ 240
8	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥ 99	≥ 99
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
9	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 Załącznik A	NR	NR
10	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa · s	PN-EN 12596	NR	NR
11	Temperatura tłamiwości wg Fraassa	°C	PN-EN 12593	≤ -8	≤ -5
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	NR	NR
a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną NR - (No Requirement) - oznacza brak wymagań					

#### 2.2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

#### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową wg „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”

Tablica 6. Wymagania dla emulsji

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>	-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywami stabilizowanymi mechanicznie lub tłucznią kamienną; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

## 2.5. Wymagania dla mieszanki

### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na doborze składników mieszanki, doborze optymalnej ilości asfaltu oraz na określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu, w zależności od kategorii ruchu podano w poniższej tablicy.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	KR1 ÷ KR2				KR3 ÷ KR6					
	AC 16 P		AC 22 P		AC 16 P		AC 22 P		AC 32 P	
Wymiar sита #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	96	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72	50	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	5	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	4	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>a)</sup>	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$		$B_{\min 3,6}$	
<sup>a)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$										

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania zawarte w tablicach 8, 9, 10.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 P	AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\max 74}$	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\max 74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010				

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 16 P	AC 22 P	AC 32 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010					

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 16 P	AC 22 P	AC 32 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,60}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	$WTS_{AIR 0,60}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	$WTS_{AIR 0,60}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010					

### 2.5.2. Wymagania dla wykonanej podbudowy zasadniczej z AC

Wykonana warstwa podbudowy zasadniczej dla dróg w zależności od kategorii ruchu powinna spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

Tablica 11. Wymagania wobec wykonanej podbudowy zasadniczej z AC 16 P

Kategoria ruchu	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]	Odporność na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, 60°C, 10 000 cykli
KR1 ÷ KR2	≥ 98	4,0 ÷ 8,0	-
<b>KR3 ÷ KR4</b>	≥ 98	4,0 ÷ 7,0	WTS <sub>AIR 1,0</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>
KR5 ÷ KR6	≥ 98	4,0 ÷ 7,0	WTS <sub>AIR 0,60</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>

### 2.5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155 ÷ 195°C;
- z asfaltem 50/70 140 ÷ 180°C;

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.5.4. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicach 8, 9, 10 w zależności od kategorii drogi, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu zgodnie z WT-2. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- a) informacje ogólne:
  - nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
  - datę wydania;
  - nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
  - określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklарowana zgodność;
  - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości;
- b) informacje o składnikach:
  - każdy wymiar kruszywa:      źródło i rodzaj;
  - lepiszcze:                      typ i rodzaj;
  - wypełniacz:                    źródło i rodzaj;
  - dodatki:                        źródło i rodzaj;
  - wszystkie składniki:        wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2;
- c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
  - skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji);
  - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **2.5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy;
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża;
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy;
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni;
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy;
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### **2.5.6. Zakładowa kontrola produkcji**

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w *tablicy 12*.

*Tablica 12. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową*

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 12. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz. Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 12 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

### **2.5.7. Deklaracja zgodności**

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób, czyli odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.



### **2.5.8. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych, należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1. Kruszywa**

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

### **2.6.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.6.3. Asfalt**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Temperatura lepiszca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

### **2.6.4. Emulsja**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Wytwórnia mas bitumicznych**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

### 3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.5. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy.

Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.6. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i doływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywana będzie warstwa podbudowa zasadniczej.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Za zgodą Inżyniera podbudowę można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót  $0^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę podbudowy zasadniczej powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w *tablicy 13*.

*Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar tętą 4-metrową lub równoważną metodą)*

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]</i>
<i>A, S, GP</i>	Pasy ruchu:, zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	9
	Jezdnie tącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	
<i>G, Z</i>	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie tącznic, utwardzone pobocza	12
<i>L, D</i>	Pasy ruchu	15

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie pod wykonywaną warstwę podbudowy z AC należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampe skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa  $0,5 \pm 0,7$  kg/m<sup>2</sup>. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

Przed przystąpieniem do układania warstwy podbudowy z AC – dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami krawędzi warstw niżej leżących – ewentualne pobocza ziemne powinny być wykonane (z należytym zagęszczeniem) do poziomu poprzedniej warstwy podbudowy.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.3.

Początek zagęszczania powinien nastąpić przy temperaturze nie niższej niż 150°C. Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię. Zagęszczanie powinno być zakończone przy temperaturze mieszanki co najmniej 100°C, jednak nie niższej niż 50°C ponad temperaturę mięknięcia użytego asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy, zawartości wolnej przestrzeni i odporności na deformacje trwałe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 11 w zależności od obciążenia ruchem.

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, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3 m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

#### 5.5. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone.

Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

### **6.3. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach.

W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- badania materiałów składowych do mieszanek mineralno-asfaltowych,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- badanie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- badanie właściwości warstwy z wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica 14. 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

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

### 6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych i właściwości wykonanej warstwy

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna warstwy	w sposób ciągły planografem na każdym pasie
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie
4	Spadki poprzeczne warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
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.

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

## 6.4. Badania kontrolne

### 6.4.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST. Dla potwierdzenia cech materiałów i mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp..

Dla potrzeb badań kontrolnych Inżynier pobierze próbki materiałów i wykona badania kontrolne. Pobieranie próbek oraz wykonanie badań kontrolnych będzie wykonane w obecności Wykonawcy. Badania odbędą się również wtedy, gdy Wykonawca został powiadomiony w porę o ich terminie a nie jest obecny. Inżynier może polecić Wykonawcy pobieranie i pakowanie próbek do badań kontrolnych.

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, to wykona następujące badania cech materiałów:

- kruszywa – uziarnienie, zawartość pyłów, zawartość zanieczyszczeń lekkich – 1 badanie na 1000 t każdej dostarczonej frakcji;
- wypełniacz – uziarnienie, zawartość wody, przyrost temperatury mięknięcia; jakość pyłu dla wypełniacza innego niż wapienny – 1 badanie na 200 t dostarczonego wypełniacza;
- lepiszcze – temperatura mięknięcia i penetracja – 1 badanie dla każdej dostawy w ilości 150 t.

Dla badań wykonywanych przez Inżyniera należy pobrać i przygotować średnie próbki materiałów:

- kruszywa – wielkości pobranych próbek średnich zależą od uziarnienia i nie powinny być mniejsze niż:
  - wypełniacz: 2 kg;
  - kruszywa o uziarnieniu do 8 mm: 5 kg;
  - kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm: 15 kg;
- lepiszcza – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg;
- materiały do uszczelnienia połączeń (lepiszcze lub materiały termoplastyczne) – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg.

### 6.4.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Tablica 16. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i w budowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<i>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</i>		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań Planu Jakości Producenta m.m.a
3.	Właściwości asfaltu - penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia metodą PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku
<i>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</i>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły



Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y.
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 x 3000 t
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z MIESZANKI AC</b>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.4.2.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5.3. oraz 5.4.

#### 6.4.2.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.4.

#### 6.4.2.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość lepiszcza dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w *tablicy 17*, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

*Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

**6.4.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w *tablicach 18÷22*.

*Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

*Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC gruboziarniste	± 5,0	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

*Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

*Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.4.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicach 8 ÷ 11.

#### 6.4.2.6. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 10 %. Łączna grubość wykonanych warstw bitumicznych nie może być mniejsza od projektowanej grubości wszystkich warstw bitumicznych.

#### 6.4.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

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

#### 6.4.2.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość m.m.a. oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.4.3. Badania cech geometrycznych warstw podbudowy z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 23.

Tablica 23. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	co najmniej raz na 100 m ułożonej warstwy
2.	Równość podłużna	każdy pas ruchu w sposób ciągły planografem

3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 100 m na każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km <sup>*)</sup>
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

#### **6.4.3.1. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy podbudowy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy wiążącej nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy ograniczonej krawężnikiem lub innym elementem betonowym nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm – warstwa do styku z krawężnikiem lub tawą.

#### **6.4.3.2. Równość podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Równość podłużną podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej taty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 oraz tają 4-metrową dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 9 mm (drogi klasy: A, S, GP), 12 mm (drogi klasy: G, Z) lub 15 mm (drogi klasy: L, D oraz parkingi i place).

W przypadku, gdy pomiar wykonuje się tają i klinem, punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10 m, a dokładność nie może być mniejsza niż 1 mm.

#### **6.4.3.3. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę równoważną metodzie 4-metrowej taty i klina wg BN-68/8931-04 lub pomiar profilografem laserowym. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Dopuszczalne nierówności poprzeczne nie mogą przekroczyć 9 mm (drogi klasy: A, S, GP), 12 mm (drogi klasy: G, Z) lub 15 mm (drogi klasy: L, D oraz parkingi i place).

#### **6.4.3.4. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu taty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### **6.4.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1 cm, +0 cm.

#### **6.4.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe, związane i jednorodne z nawierzchnią. Brzeg warstwy powinien być równo obcięty lub wyprofilowany i pokryty asfaltem.

#### **6.4.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

#### **6.4.3.8. Ukształtowanie osi warstwy**

Odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projekt. nie może być większe niż  $\pm 5$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy zasadniczej z AC, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

Odbiór podbudowy zasadniczej dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^2$  wykonanej warstwy podbudowy zasadniczej z AC należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- zabezpieczenie, zastonięcie i odstąpienie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- oczyszczenie i skropienie emulsją podłoża pod wykonanie podbudowy,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3 m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z ST,
- obcięcie lub uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych, pokrycie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sił badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.

PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Badanie w siarczanie magnezu.
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa.
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.

PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości.
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność.
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury.
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody.
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren.
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza.
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek.
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla.
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie.
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność.
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek.
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem.



PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla.
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne.
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja.
PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ".
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyty przeciwłodziowe.
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 14188-1	Wypełniacze ztączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tętą.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.
4. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99, zeszyt IBDiM nr 60, Warszawa 1999r.
5. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania techniczne.
6. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
7. WT-3 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. Wymagania techniczne.

**D.05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej na zatokach autobusowych w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej uszczelnionej żywicą epoksydową o dużej wytrzymałości i obejmują wykonanie warstwy ścieralnej z kostki kamiennej 9/11 grubości 10 cm na zatokach autobusowych, dodatkowych wybrukowaniach nawierzchni oraz na przejezdnych wyspach środkowych mini rond i wyspach dzielących równoległych.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona** - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**1.4.2. Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

**1.4.3. Żywica epoksydowa** - niskocząsteczkowa, nierozpuszczalna żywica, składająca się z lepiszcza i utwardzacza.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Kamienna kostka drogowa

### 2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026. W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki: regularną, rzędomą oraz nieregularną.

Do wykonania nawierzchni zatok autobusowych należy zastosować nieregularną kostkę kamienną 9/11 grubości 10 cm. Kosta w kolorze szarym powinna odpowiadać wymaganiom jakościowym – *klasy I* oraz dokładności wykonania – *gatunkowi 1*.

### 2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia *tablica 1*.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

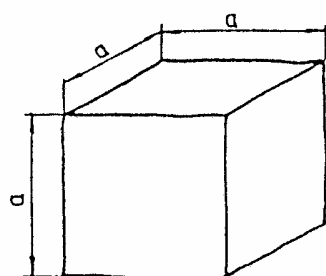
Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

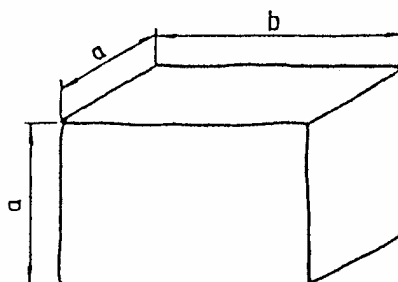
Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu. Kostka regularna tęcznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i tęcznikowej przedstawia *rysunek 1*.

A – normalna



B – tęcznikowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i tęcznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i tęcznikowej przedstawia *tablica 2*.

*Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i tęcznikowej oraz dopuszczalne odchyłki*

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

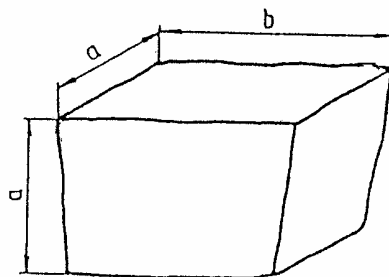
Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast tęczna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a). Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast tęczna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którejkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być > niż 0,6 cm.

#### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia *rysunek 2*.



*Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej*

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia *tablica 3*.

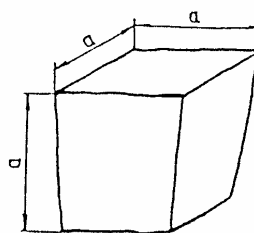
Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5

Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), nie większe niż [°]	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, nie większe niż [°]	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1343:2003.

Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy PE-EN 13242:2004. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-piaskową nie może przekraczać 3%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PE-EN 13242:2004.

### 2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki, powinna odpowiadać wymaganiom PE-EN 1008:2004. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

### 2.7. Żywica epoksydowa

Żywica epoksydowa do wypełniania spoin i szczelin w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej.

Wymagania dotyczące właściwości żywicy epoksydowej, przygotowanej przez wymieszanie lepiszcza i utwardzacza w stosunku 50 % lepiszcza i 50 % utwardzacza, przedstawiono w *tablicy 5*.

Tablica 5. Wymagania dotyczące właściwości żywicy

Lp.	Właściwości		Metoda badania wg	Wymagania
1	Czas przydatności do użycia (czas żelowania)	min	ASTM D 2471:1999	od 30 do 60
2	Wygląd zewnętrzny	-	ocena organoleptyczna	wg <sup>1)</sup>
3	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 2811-2:2002	od 1,0 do 1,1
4	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	PN-EN ISO 527-1:1998 <sup>2)</sup>	≥ 5,5
5	Wydłużenie	%	PN-EN ISO 527-1:1998 <sup>2)</sup>	≥ 30
6	Twardość wg Shore D	-	DIN 53 505:2000	od 60 do 80
1) Materiał po wymieszaniu powinien być jednorodny, po upływie czasu utwardzania po dotknięciu powierzchni próbki nie stwierdza się na palcach widocznych śladów żywicy.				
2) Przygotowanie próbek wg PN-EN ISO 527-3:1998				

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła oraz bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi około 12 miesięcy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędową należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

#### **4.2.3. Transport żywicy**

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi, zgodnie z PN-89/C-81400.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie, to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST.

#### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni kostkowej należy zastosować krawężniki kamienne, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt. 2.3. Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D.08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

#### **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 5 cm. Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026.

Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,25 do 0,35. Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach próbek walcowych o średnicy  $d=8\text{cm}$  powinna wynosić co najmniej:  $R_7 = 10\text{ MPa}$ , a po 28 dniach nie mniej niż:  $R_{28} = 14\text{ Mpa}$ . Sposób przechowywania próbek należy wykonać zgodnie z PN-S-96012.

#### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

##### **5.5.1. Układanie kostki nieregularnej**

Kostkę można układać w różne desenie:

- deseń rzędowny prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,



- deseń rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,
- deseń w jodetkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- deseń łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki. Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

### **5.5.2. Układanie kostki regularnej**

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodetkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodetkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych tącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodetkę.

### **5.5.3. Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

### **5.5.4. Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

*Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin żywicą epoksydową, należy ubijać dwukrotnie.*

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce, wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki oraz obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 25 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie – lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą, np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

## 5.6. Wypełnienie spoin

Żywice należy mieszać wolnoobrotową wiertarką przez co najmniej 5 minut, aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny. Należy zwrócić uwagę, aby podczas mieszania żywica nie została napowietrzona.

Kostkę kamienną przed nałożeniem żywicy należy oczyścić. Żywicę należy rozprowadzać równomiernie wałkiem lub szpachelką, na uprzednio wyznaczonej powierzchni. Układanie rozpoczyna się od miejsc najwyższych.

Bezpośrednio po rozprowadzeniu warstwę żywicy posypuje się kruszywem. Posypywanie należy wykonać tak, aby pomiędzy ziarnami żwiru widoczna była żywica. Posypywanie powinno być zakończone przed upływem 30 minut od wymieszania żywicy. Po 24 godzinach należy zmieść nadmiar kruszywa i przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem, sprawdzić równość powierzchni tętą i w kilku miejscach grubość nawierzchni przez odkucie próbki metodą nieniszczącą. W przypadku stwierdzenia lokalnych zaniżeń grubości warstwy należy wykonać warstwę wyrównawczą, dostosowując ilość żywicy i frakcje kruszywa do głębokości zaniżenia. Po utwardzeniu się pierwszej warstwy można przystąpić do wykonania drugiej warstwy. Technologia wykonania drugiej warstwy jest analogiczna jak dla warstwy pierwszej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100. Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach 2, 3, 4. Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki. Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4. W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt. od 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.6.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

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

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

**6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

**6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w *tablicy 5*.

*Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni*

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
6. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
7. PN-EN 13242:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
8. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
9. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
10. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
11. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
12. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
13. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
14. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
15. PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
16. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

17. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.
19. PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne.
20. PN-EN ISO 527-3:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań folii i płyt.
21. PN-EN ISO 2811-2:2002 Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 2: Metoda zanurzenia sondy.
22. PN-89/C-814.00 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
23. ASTM D 2471:1999 Metoda badania czasu żelowania i szczytowej temperatury egzotermicznej żywic termoutwardzalnych.
24. DIN 53 505:2000 Badania elastomerów. Oznaczanie twardości metodą Shore'a.



## **D.05.03.05/a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA ŚCIERALNA Z AC 8 S ORAZ AC 5 S**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

#### **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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej wg „WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne” i obejmują:

- wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z mieszanki typu AC8S 50/70 dla KR3,
- wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z mieszanki typu AC5S 50/70 na ścieżkach rowerowych (dla KR1).

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.
- 1.4.2. Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa.
- 1.4.5. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.6. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.7. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.8. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.9. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.



- 1.4.10. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.11. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.12. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.14. Odkształcenia lepko-plastyczne** – odkształcenie o charakterze trwałym, którego wielkość jest wprost proporcjonalna do obciążenia i czasu jego trwania oraz do temperatury.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC należy stosować materiały podane w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC*

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3
3	Wypełniacz	tablica 4
4	Asfalt drogowy	tablica 5
5	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.4.

#### 2.2.1. Kruszywa

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy ścieralne należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}^{a)}$	$G_{c90/20}^{a)}$	$G_{c90/15}^{a)}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{25}$
7	Odporność kruszywa na polerowanie (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki m.a.) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowane}$	$PSV_{Deklarowane}$ (nie mniej niż 48)	$PSV_{50}$
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana		
10	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl} 7$		
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
13	Skład chemiczny-uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
17	Statość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
a) $D/d < 4$				

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{A,85}$ lub $G_{F,85}$		$G_{F,85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC,NR}$	$G_{TC,20}$	$G_{TC,20}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs,Deklarowana}$	$E_{cs,30}$	$E_{cs,30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24,Deklarowana}$		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC,0,1}$		

### 2.2.2. Wypetniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypetniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypetniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypetniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	wg tablicy 24 w PN-EN 13043		
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$		
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
4	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypetniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B,8/25}$		
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypetniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		

9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

### 2.2.3. Asfalt drogowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST należy stosować asfalt drogowy **50/70** (dla KR1 ÷ KR4), spełniający wymagania określone w normie PN-EN-12591:2004.

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 Załącznik krajowy NA

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70 (KR1 + KR4)	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54
3	Odporność na starzenie w 163°C	-	PN-EN 12607-1	-
4	Pozostała penetracja	%	PN-EN 12607-1	≥ 50
5	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 12607-1	≤ 9
6	Zmiana masy <sup>a)</sup> (wartość bezwzględna)	%	PN-EN 12607-1	≤ 0,5
7	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 230
8	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥ 99
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>				
9	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 Załącznik A	NR
10	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa · s	PN-EN 12596	NR
11	Temperatura tłamiwości wg Fraassa	°C	PN-EN 12593	≤ -8
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	NR
a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną				
NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań				

### 2.2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadającą wg „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”

Tablica 6. Wymagania dla emulsji

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2	powierzchni	2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5^d)$	-	$\geq 3,5^d)$
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100^e)$	3	$\leq 100^e)$
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywami stabilizowanymi mechanicznie lub tłuczniami kamiennymi; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

## 2.5. Wymagania dla mieszanki

### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu, w zależności od kategorii ruchu podano w poniższej tablicy.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	KR1 ÷ KR2				KR3 ÷ KR6			
	AC 5 S		AC 8 S		AC 8 S		AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]	od	od	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	60	80	-	-
2	40	65	45	60	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	11
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{min\ 6,0}$		$B_{min\ 5,8}$		$B_{min\ 5,6}$		$B_{min\ 5,4}$	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_p$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania zawarte w *tablicach 8, 9, 10*.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 5 S	AC 8 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min 14}$	$VMA_{min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 2,0}$ $V_{max 4,0}$	$V_{min 2,0}$ $V_{max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8 40 mm, AC11 40 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 2,0}$ $V_{max 4,0}$	$V_{min 2,0}$ $V_{max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8 40 mm, AC11 40 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

### 2.5.2. Wymagania dla wykonanej warstwy ścieralnej z AC

Wykonana warstwa ścieralna dla dróg w zależności od kategorii ruchu powinna spełniać wymagania podane w poniższej tablicy.

Tablica 11. Wymagania wobec wykonanej warstwy ścieralnej z AC

Kategoria ruchu	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]	Odporność na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, 60°C, 10 000 cykli
<b>KR1 ÷ KR2</b>	≥ 97	1,0 ÷ 3,0	-
<b>KR3 ÷ KR4</b>	≥ 97	2,0 ÷ 4,0	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
KR5 ÷ KR6	≥ 97	2,0 ÷ 4,0	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$

### 2.5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.



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

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155 ÷ 195°C;
- z asfaltem **50/70** 140 ÷ 180°C;

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

#### **2.5.4. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicach 8, 9, 10 w zależności od kategorii drogi, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu zgodnie z WT-2. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklарowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości;

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj;
- lepiszcze: typ i rodzaj;
- wypełniacz: źródło i rodzaj;
- dodatki: źródło i rodzaj;
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2;

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy (w przypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **2.5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy;

- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża;
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy;
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni;
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy;
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 2.5.6. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w *tablicy 12*.

*Tablica 12. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową*

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 12. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz. Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 12 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

### **2.5.7. Deklaracja zgodności**

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób, czyli odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

### **2.5.8. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych, należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1. Kruszywa**

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

### **2.6.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.6.3. Asfalt**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze – olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego **50/70** oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

#### **2.6.4. Emulsja**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Wytwórnia mas bitumicznych**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2$  %. Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

#### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

#### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

#### **3.5. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy: sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne.

### 3.6. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowytadowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywana będzie warstwa ścieralna.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temp. otoczenia jest nie niższa niż +5 °C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i nie niższa niż +10 °C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną, nie powinny przekraczać wartości podanych w *tablicy 13*.

*Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego (pomiar tętą 4-metrową lub równoważną metodą)*

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]</i>
<i>A, S, GP</i>	Pasy ruchu:, zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	6
	Jezdnie tącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
<i>G, Z</i>	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie tącznic, utwardzone pobocza	8
<i>L, D</i>	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie pod wykonywaną warstwę ścieralną z AC należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ . Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej z AC – dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami krawędzi warstw niżej leżących – ewentualne pobocza ziemne powinny być wykonane (z należyтым zagęszczeniem) do poziomu poprzedniej warstwy.

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymowań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać i uzupełnić nową.

Jeżeli warstwa ścieralna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy, to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana, by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy niżej leżącej.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię. Zagęszczanie powinno być zakończone przy temperaturze mieszanki co najmniej  $100^{\circ}\text{C}$ , jednak nie niższej niż  $50^{\circ}\text{C}$  ponad temperaturę mięknięcia użytego asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy, zawartości wolnej przestrzeni i odporności na deformacje trwałe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11 w zależności od obciążenia ruchem. Mieszanka z betonu asfaltowego powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi i walcami wibracyjnymi.

Złącza w warstwie ścieralnej 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, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 5 m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz – taśmę asfaltową.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny.

### **5.5. Potączenia międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia potączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. W tym celu minimalna wytrzymałość na ścinanie pomiędzy warstwą ścieralną a warstwą niżej leżącą powinna wynosić 1,3 MPa (procedura badania wg zeszytu IBDiM nr 66).

### **5.6. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy).



Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

### 6.3. Badania wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- badania materiałów składowych do mieszanek mineralno-asfaltowych,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- badanie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- badanie właściwości warstwy z wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica 14. 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 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wyciętnicza	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

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

### 6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych i właściwości wykonanej warstwy

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna warstwy	w sposób ciągły stosując profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą wyznaczenie wskaźnika IRI (profilograf laserowy), na każdym pasie
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie
4	Spadki poprzeczne warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
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.
13	Badania połączenia międzywarstwowego warstwa ścieralna/warstwa niżej leżąca	1 próbka z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych
14	Właściwości przeciwpoślizgowe	4 badania na każdym pasie ruchu

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

## 6.4. Badania kontrolne

### 6.4.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST. Dla potwierdzenia cech materiałów i mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp..

Dla potrzeb badań kontrolnych Inżynier pobierze próbki materiałów i wykona badania kontrolne. Pobieranie próbek oraz wykonanie badań kontrolnych będzie wykonane w obecności Wykonawcy. Badania odbędą się również wtedy, gdy Wykonawca został powiadomiony w porę o ich terminie a nie jest obecny. Inżynier może polecić Wykonawcy pobieranie i pakowanie próbek do badań kontrolnych.

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, to wykona następujące badania cech materiałów:

- a) kruszywa – uziarnienie, zawartość pyłów, zawartość zanieczyszczeń lekkich – 1 badanie na 1000 t każdej dostarczonej frakcji;

- b) wypełniacz – uziarnienie, zawartość wody, przyrost temperatury mięknięcia; jakość pyłu dla wypełniacza innego niż wapienny – 1 badanie na 200 t dostarczonego wypełniacza;  
 c) lepiszcze – temperatura mięknięcia i penetracja – 1 badanie dla każdej dostawy w ilości 150 t.

Dla badań wykonywanych przez Inżyniera należy pobrać i przygotować średnie próbki materiałów:

- a) kruszywa – wielkości pobranych próbek średnich zależą od uziarnienia i nie powinny być mniejsze niż:  
 – wypełniacz: 2 kg;  
 – kruszywa o uziarnieniu do 8mm: 5 kg;  
 – kruszywa o uziarnieniu powyżej 8mm: 15 kg;  
 b) lepiszcza – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg;  
 c) materiały do uszczelnienia połączeń (lepiszcze lub materiały termoplastyczne) – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg.

#### 6.4.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Tablica 16. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<i>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</i>		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań Planu Jakości Producenta m.m.a.
3.	Właściwości asfaltu – penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia metodą PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku
<i>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</i>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y.
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 x 3000 t
<i>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z MIESZANKI AC</i>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych
10.	Badania połączenia międzywarstwowego warstwa ścieralna/warstwa niżej leżąca	1 próbka z każdego pasa ruchu o powierzchni do 12000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.4.2.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5.3 oraz 5.4 .

#### 6.4.2.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.4.

#### 6.4.2.3 Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zawartość lepiszcza dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w *tablicy 17*, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

*Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]*

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25

*<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania*

#### 6.4.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w *tablicach 18÷22*.

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC gruboziarniste	± 5,0	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, <b>AC S</b> , BBTM, SMA, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, <b>AC S</b> , BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.4.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicach 8 ÷ 11.

#### 6.4.2.6. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 10 %. Łączna grubość wykonanych warstw bitumicznych nie może być mniejsza od projektowanej grubości wszystkich warstw bitumicznych.

#### 6.4.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.4.2.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość m.m.a. oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### 6.4.3. Badania cech geometrycznych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje *tablica 23*.

Tablica 23. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	co najmniej raz na 100 m ułożonej warstwy
2.	Równość podłużna	w sposób ciągły stosując profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą wyznaczenie wskaźnika IRI (profilograf laserowy), na każdym pasie

3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 100 m na każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km <sup>*)</sup>
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

#### 6.4.3.1. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy ścieralnej polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy ograniczonej krawężnikiem lub innym elementem betonowym nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm – warstwa do styku z krawężnikiem lub tawą.

#### 6.4.3.2. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI przy użyciu profilografu laserowego zgodnie z warunkami technicznymi dla dróg – załącznik nr 6 (Dz.U. nr 43 poz. 430 z 1999r).

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację (z dokładnością 1,0 mm) profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wymagane wartości wskaźnika IRI przy odbiorze nawierzchni, wyrażone w [mm/m], określa *tablica 24*.

*Tablica 24. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej z AC [mm/m]*

Klasa drogi	Element nawierzchni	50 %	80 %	100 %
A, S, GP	Pasy ruchu; zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	$\leq 1,2$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$
	Jezdnie tącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 2,0$	$\leq 2,8$	$\leq 4,0$
G, Z	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe,	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

Stosowanie metody 4-m taty i klina dopuszcza się tylko tam, gdzie nie można zastosować metody profilometrycznej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na

badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między tętą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień wyrażone w milimetrach określa *tablica 25*.

*Tablica 25. Dopuszczalne wartości nierówności dla warstwy ścieralnej z AC mierzone tętą 4-metrową [mm]*

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>95 %</i>	<i>100 %</i>
<i>A, S, GP</i>	Pasy ruchu:, zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$
	Jezdnie tęcznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 5,0$	$\leq 6,0$
<i>G, Z</i>	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe,	$\leq 6,0$	$\leq 7,0$

#### **6.4.3.3. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę równoważną metodzie 4-metrowej tętą i klina wg BN-68/8931-04 lub pomiar profilografem laserowym.

Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między tętą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień wyrażone w milimetrach określa *tablica 26*.

*Tablica 26. Dopuszczalne wartości nierówności dla warstwy ścieralnej z AC mierzone tętą 4-metrową [mm]*

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>90 %</i>	<i>95 %</i>	<i>100 %</i>
<i>A, S, GP</i>	Pasy ruchu:, zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia	$\leq 3,0$	-	$\leq 5,0$
	Jezdnie tęcznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	$\leq 5,0$	$\leq 6,0$
<i>G, Z</i>	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe,	$\leq 6,0$	-	$\leq 9,0$

#### **6.4.3.4. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu tętą i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### **6.4.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.



#### **6.4.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe, związane i jednorodne z nawierzchnią.

#### **6.4.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

#### **6.4.3.8. Ukształtowanie osi warstwy**

Odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projekt. nie może być większe niż  $\pm 5$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z AC, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

Odbiór warstwy ścieralnej dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^2$  wykonanej warstwy ścieralnej z AC należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- zabezpieczenie, zastąpienie i odstąpienie krawężników, ścieków, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- oczyszczenie i skropienie emulsją podłoża pod wykonanie warstwy ścieralnej,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 5 m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z ST,
- obcięcie lub uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sił badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.

PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Badanie w siarczanie magnezu.
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.

- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa.
- PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
- PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości.
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność.
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury.
- PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody.
- PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren.
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Sptywanie lepiszcza.
- PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek.
- PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla.
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie.
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
- PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.

- PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność.
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
- PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem.
- PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla.
- PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne.
- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
- PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja.
- PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.
- PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ".
- PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe.
- PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym.
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
- PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

---

PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.
4. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99, zeszyt IBDiM nr 60, Warszawa 1999r.
5. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania techniczne.
6. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
7. WT-3 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. Wymagania techniczne.



**D.05.03.05/b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
- WARSTWA WIĄŻĄCA Z AC 16 W ORAZ WARSTWA  
WYRÓWNAWCZA Z AC**

**1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej oraz warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej oraz warstwy wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej wg „WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne” i obejmują:

- wykonanie warstwy wiążącej grubości 6 cm z mieszanki typu AC16W 35/50 dla KR3,
- wykonanie warstwy wyrównawczej grubości około 3 cm z mieszanki typu AC 35/50 dla KR3.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. Warstwa wiążąca** – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
- 1.4.3. Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie, w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa.
- 1.4.6. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.7. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sił.
- 1.4.8. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.



- 1.4.9. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.10. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.11. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.12. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.13. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC należy stosować materiały podane w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC*

<i>Lp.</i>	<i>Materiał</i>	<i>Wymagania wg</i>
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3
3	Wypełniacz	tablica 4
4	Asfalt drogowy	tablica 5
5	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.4.

#### 2.2.1. Kruszywa

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy wiążące i wyrównawcze należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{\zeta 85/20}$	$G_{\zeta 85/20}$	$G_{\zeta 85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$Fl_{35}$ lub $Sl_{35}$	$Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$	$Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana		
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badania na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	$F_2$		
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
12	Skład chemiczny-uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
16	Statość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	<b>KR3÷4</b>	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F,85}$ i $G_{A,85}$		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC,NR}$	$G_{TC,20}$	$G_{TC,20}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs,30}$	$E_{cs,30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

### 2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷2	<b>KR3÷4</b>	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	wg tablicy 24 w PN-EN 13043		
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$		
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
4	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$		
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		

9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

### 2.2.3. Asfalt drogowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST należy stosować asfalt drogowy 50/70 (dla KR1 ÷ KR2) oraz **35/50** (dla KR3 ÷ KR6), spełniający wymagania określone w normie PN-EN-12591:2004.

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 Załącznik krajowy NA

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70 (KR1÷2)	35/50 (KR3÷6)	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54	50-58
3	Odporność na starzenie w 163°C	-	PN-EN 12607-1	-	-
4	Pozostała penetracja	%	PN-EN 12607-1	≥ 50	≥ 53
5	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 12607-1	≤ 9	≤ 8
6	Zmiana masy <sup>a)</sup> (wartość bezwzględna)	%	PN-EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5
7	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 230	≥ 240
8	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥ 99	≥ 99
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
9	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 Załącznik A	NR	NR
10	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa · s	PN-EN 12596	NR	NR
11	Temperatura tłamiwości wg Fraassa	°C	PN-EN 12593	≤ -8	≤ -5
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	NR	NR
a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną NR - (No Requirement) - oznacza brak wymagań					

### 2.2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocena przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadającą wg „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.”

Tablica 6. Wymagania dla emulsji

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5^d)$	-	$\geq 3,5^d)$
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100^e)$	3	$\leq 100^e)$
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywem stabilizowanego mechanicznie lub tłucznią kamienną; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

## 2.5. Wymagania dla mieszanki

### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu, w zależności od kategorii ruchu podano w poniższej tabelicy.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	KR1 ÷ KR2				KR3 ÷ KR6			
	AC 11 W		AC 16 W		AC 16 W		AC 22 W	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3	8	3	8	4	10	4	10
Zawartość lepiszcza, minimum*)	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,2}$	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania zawarte w tablicach 8, 9, 10.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 3,0}$ $V_{max 6,0}$	$V_{min 3,0}$ $V_{max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min 65}$ $VFB_{max 80}$	$VFB_{min 60}$ $VFB_{max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min 14}$	$VMA_{min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	War. zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$

Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ Deklarowane}$	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm <sup>b)</sup> Ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody w jednym cyklu zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010				

### 2.5.2. Wymagania dla wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Wykonana warstwa wiążąca i wyrównawcza dla dróg w zależności od kategorii ruchu powinna spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

Tablica 11. Wymagania wobec wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Kategoria ruchu	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]	Odporność na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, 60°C, 10 000 cykli
KR1 ÷ KR2	≥ 98	3,0 ÷ 6,0	-
<b>KR3 ÷ KR4</b>	≥ 98	4,0 ÷ 7,0	$WTS_{AIR\ 0,30}$ $PRD_{AIR\ Deklarowane}$
KR5 ÷ KR6	≥ 98	4,0 ÷ 7,0	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ Deklarowane}$

### 2.5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155 ÷ 195°C;
- z asfaltem 50/70 140 ÷ 180°C;



Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

#### **2.5.4. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicach 8, 9, 10 w zależności od kategorii drogi, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu zgodnie z WT-2. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości;

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa:      źródło i rodzaj;
- lepiszcze:                      typ i rodzaj;
- wypełniacz:                    źródło i rodzaj;
- dodatki:                        źródło i rodzaj;
- wszystkie składniki:        wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2;

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **2.5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy;
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża;
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy;
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni;
- f) określenia potrzebnej ilości przejeżdż walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy;
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 2.5.6. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w *tablicy 12*.

*Tablica 12. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową*

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 12. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz. Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 12 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

### 2.5.7. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)

- warunki, którym odpowiada wyrób, czyli odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

### **2.5.8. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych, należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1. Kruszywa**

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

### **2.6.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.6.3. Asfalt**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze – olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

### **2.6.4. Emulsja**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Wytwórnia mas bitumicznych**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

#### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

#### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

#### **3.5. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy: sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne.

#### **3.6. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,

- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skraparką do ręcznego skropienia.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywana będzie warstwa wiążąca i wyrównawcza.

## 5.2. Warunki atmosferyczne

Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temp. otoczenia jest nie niższa niż +5 °C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i nie niższa niż +10 °C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Za zgodą Inżyniera warstwy można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót 0°C.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę wiążącą i wyrównawczą powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą i wyrównawczą nie powinny przekraczać wartości podanych w *tablicy 13*.

*Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego (pomiar tętą 4-metrową lub równoważną metodą)*

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą i wyrównawczą [mm]</i>
<i>A, S, GP</i>	Pasy ruchu; zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	6
	Jezdnie tącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	
<i>G, Z</i>	Pasy ruchu: zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie tącznic, utwardzone pobocza	9
<i>L, D</i>	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie pod wykonywaną warstwę wiążącą i wyrównawczą z AC należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampe skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa 0,3±0,5 kg/m<sup>2</sup>. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC – dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami krawędzi warstw niżej leżących – ewentualne pobocza ziemne powinny być wykonane (z należyłym zagęszczeniem) do poziomu poprzedniej warstwy.

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego**

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymowań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.3.

Początek zagęszczania powinien nastąpić przy temperaturze nie niższej niż 150°C. Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię. Zagęszczanie powinno być zakończone przy temperaturze mieszanki co najmniej 100°C, jednak nie niższej niż 50°C ponad temperaturę mięknięcia użytego asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy, zawartości wolnej przestrzeni i odporności na deformacje trwałe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 11, w zależności od obciążenia ruchem. Złącza w warstwie wiążącej i wyrównawczej 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, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3 m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

## 5.5. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. W tym celu minimalna wytrzymałość na ścinanie pomiędzy warstwą wiążącą (lub wyrównawczą) a warstwą podbudowy powinna wynosić 0,8 MPa (procedura badania wg zeszytu IBDiM nr 66).

## 5.6. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

### 6.3. Badania wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach.

W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- badania materiałów składowych do mieszanek mineralno-asfaltowych,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,



- badanie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- badanie właściwości warstwy z wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica 14. 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

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

### 6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych i właściwości wykonanej warstwy

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna warstwy	w sposób ciągły planografem na każdym pasie
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie
4	Spadki poprzeczne warstwy	20 razy na odcinku drogi o długości 1 km na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
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.

Sposób przeprowadzania badań i wymagania opisane są w pkt. 6.4. niniejszej ST.

## 6.4. Badania kontrolne

### 6.4.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST. Dla potwierdzenia cech materiałów i mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp..

Dla potrzeb badań kontrolnych Inżynier pobierze próbki materiałów i wykona badania kontrolne. Pobieranie próbek oraz wykonanie badań kontrolnych będzie wykonane w obecności Wykonawcy. Badania odbędą się również wtedy, gdy Wykonawca został powiadomiony w porę o ich terminie a nie jest obecny. Inżynier może polecić Wykonawcy pobieranie i pakowanie próbek do badań kontrolnych.

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, to wykona następujące badania cech materiałów:

- a) kruszywa – uziarnienie, zawartość pyłów, zawartość zanieczyszczeń lekkich – 1 badanie na 1000 t każdej dostarczonej frakcji;
- b) wypełniacz – uziarnienie, zawartość wody, przyrost temperatury mięknięcia; jakość pyłu dla wypełniacza innego niż wapienny – 1 badanie na 200 t dostarczonego wypełniacza;
- c) lepiszcze – temperatura mięknięcia i penetracja – 1 badanie dla każdej dostawy w ilości 150 t.

Dla badań wykonywanych przez Inżyniera należy pobrać i przygotować średnie próbki materiałów:

- a) kruszywa – wielkości pobranych próbek średnich zależą od uziarnienia i nie powinny być mniejsze niż:
  - wypełniacz: 2 kg;
  - kruszywa o uziarnieniu do 8mm: 5 kg;
  - kruszywa o uziarnieniu powyżej 8mm: 15 kg;
- b) lepiszcza – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg;
- c) materiały do uszczelnienia połączeń (lepiszcze lub materiały termoplastyczne) – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg.

#### 6.4.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Tablica 16. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<i>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</i>		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań Planu Jakości Producenta m.m.a.
3.	Właściwości asfaltu - penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia metodą PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku
<i>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</i>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y.
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 x 3000 t
<i>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z MIESZANKI AC</i>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych

##### 6.4.2.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5.3 oraz 5.4 .

##### 6.4.2.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.4.

##### 6.4.2.3 Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zawartość lepiszcza dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w *tablicy 17*, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.4.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Pojedynczy wynik i średnia wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 18÷22.

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC gruboziarniste	± 5,0	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, <b>AC W</b> , AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, <b>AC W</b> , AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.4.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicach 8 ÷ 11.

#### 6.4.2.6. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 10 %. Łączna grubość wykonanych warstw bitumicznych nie może być mniejsza od projektowanej grubości wszystkich warstw bitumicznych.

#### 6.4.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

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

#### **6.4.2.8. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość m.m.a. oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 11 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### **6.4.3. Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje *tablica 23*.

*Tablica 23. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego*

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	co najmniej raz na 100 m ułożonej warstwy
2.	Równość podłużna	każdy pas ruchu w sposób ciągły planografem
3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 100 m na każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km <sup>*)</sup>
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

##### **6.4.3.1. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy wiążącej oraz wyrównawczej polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy ograniczonej krawężnikiem lub innym elementem betonowym nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm – warstwa do styku z krawężnikiem lub ławą.

##### **6.4.3.2. Równość podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Równość podłużną warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej taty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem.

Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 oraz tętą 4-metrową dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 6 mm (drogi klasy: A, S, GP), 9 mm (drogi klasy: G, Z) lub 12 mm (drogi klasy: L, D oraz parkingi i place).

W przypadku, gdy pomiar wykonuje się tętą i klinem, punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10 m, a dokładność nie może być mniejsza niż 1 mm.

#### **6.4.3.3. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę równoważną metodzie 4-metrowej tętą i klina wg BN-68/8931-04 lub pomiar profilografem laserowym. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Dopuszczalne nierówności poprzeczne nie mogą przekroczyć 6 mm (drogi klasy: A, S, GP), 9 mm (drogi klasy: G, Z) lub 12 mm (drogi klasy: L, D oraz parkingi i place).

#### **6.4.3.4. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu tętą i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1 cm, +0 cm.

#### **6.4.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe, związane i jednorodne z nawierzchnią. Brzeg warstwy powinien być równo obcięty lub wyprofilowany i pokryty asfaltem.

#### **6.4.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy wiążącej i wyrównawczej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

#### **6.4.3.8. Ukształtowanie osi warstwy**

Odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projekt. nie może być większe niż  $\pm 5$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej oraz wyrównawczej z AC, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

Odbiór warstwy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- zabezpieczenie, zastonięcie i odstonięcie krawężników, ścieków, studzienek, kratki wpustów deszczowych, itp.
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- oczyszczenie i skropienie emulsją podłoża pod wykonanie warstwy wiążącej i wyrównawczej,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3 m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z ST,
- obcięcie lub uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych, pokrycie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**



PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Badanie w siarczanie magnezu.

- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- PN-EN 1367-5 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
- PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
- PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
- PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
- PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
- PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
- PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa.
- PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
- PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości.
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność.
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.

- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury.
- PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody.
- PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren.
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Sptywanie lepiszcza.
- PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek.
- PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla.
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie.
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
- PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.
- PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność.
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
- PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem.
- PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla.
- PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne.

- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
- PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja.
- PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.
- PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ".
- PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołodziowe.
- PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym.
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
- PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
- PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
- PN-ISO 565 Siła kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.
4. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99, zeszyt IBDiM nr 60, Warszawa 1999r.

5. WT-1 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania techniczne.
6. WT-2 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
7. WT-3 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. Wymagania techniczne.

**D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznej na zimno w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej i obejmują:

- frezowanie istniejącej nawierzchni na pełną głębokość jej występowania w obszarze objętym rozbiórką istniejącej konstrukcji jezdni;
- frezowanie istniejącej nawierzchni na średnią głębokość 4 cm w miejscach wykonania nakładki wzmacniającej;
- frezowanie istniejącej nawierzchni na pełną głębokość jej występowania na połączeniu nowej i istniejącej konstrukcji nawierzchni w miejscu końca zakresu opracowania w celu wykonania wzmocnienia, tj. w celu ułożenia warstwy przeciwspekaniowej z geosiatki.

Lokalizacja odcinków frezowanych wg wymagań Dokumentacji Projektowej i SST.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. *Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno*** – czynność techniczna, mająca na celu poprawienie równości poprzecznej i podłużnej jezdni lub usunięcia warstwy (lub wszystkich warstw) nawierzchni bitumicznej.

**1.4.2. *Destrukt*** – materiał mineralno-bitumiczny, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy zastosować frezarki drogowe, umożliwiające frezowanie nawierzchni bitumicznej na określoną głębokość, z dokładnością określoną w pkt. 5 n/n ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 n/n ST.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej szerokości jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1800 mm (frezarka musi być sterowana elektronicznie). Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być (a poza terenami zabudowanymi powinny być) zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych oraz na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport destruktu**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą Roboty związane z frezowaniem nawierzchni bitumicznej na zimno.

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wykonanie frezowania**

Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno należy wykonać na powierzchniach określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do frezowania należy użyć frezarkę sterowaną elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi oraz równość powierzchni. Frezowanie nawierzchni na całej szerokości jezdni należy wykonać frezarką o szerokości bębna frezującego co najmniej 1800 mm. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną ( $\pm 5$  mm) – w tym przypadku na pełną głębokość jej występowania w całym obszarze objętym rozbiórką istniejącej konstrukcji jezdni.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04, nie powinny wynosić więcej niż 6 mm. Frezy nie powinny być nadmiernie zużyte aby powierzchnia po frezowaniu nie była zbyt chropowata. Styk sąsiednich przejść frezarki powinien być możliwie na tym samym poziomie; dopuszczalna różnica poziomów wynosi  $\pm 3$  mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Po zakończeniu frezowania, powierzchnia po tej czynności powinna być oczyszczona tego samego dnia. Uzyskany destrukt należy zagospodarować zgodnie z zaleceniami Inwestora. Sposób postępowania z materiałem rozbiórkowym zostanie szczegółowo określony w Warunkach Umowy pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości Robót

Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno*

Lp.	Właściwości	Minimalna częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 m
2.	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 m
3.	Spadki poprzeczne	Co 50 m
4.	Szerokość frezowania	Co 50 m
5.	Głębokość frezowania	Na bieżąco

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu określono w pkt. 5.2.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Szerokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.



Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z frezowaniem nawierzchni jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) sfrezowanej nawierzchni w obszarze objętym Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Odbiór Robót związanych z frezowaniem nawierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za  $1 m^2$  sfrezowanej nawierzchni będzie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i wyniki badań.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- frezowanie nawierzchni na określoną głębokość,
- transport sfrezowanego materiału na wysypisko i koszty wysypiska,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych Robót,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

**D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm na parkingach, zjazdach publicznych i indywidualnych oraz azylach dla pieszych i rowerzystów na przejezdnych wyspach dzielących.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. *Betonowa kostka brukowa*** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach potączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. *Nawierzchnia kostkowa*** – nawierzchnia, której warstwa ścierna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki****2.2.1. *Betonowa kostka brukowa gr. 8 cm – wymagania wg PN-EN 1338*****2.2.1.1. *Aprobata techniczna***

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.2.1.2. Dopuszczalne odchytki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta**

Grubość kostki [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
<100	±2	±2	±3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna być większa od 3 mm			

**2.2.1.3. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odładzających**

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrężania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia nie większa niż 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy niż 1,5

**2.2.1.4. Wytrzymałość na rozciąganie przy roztopianiu**

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy roztopianiu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinna wykazywać obciążenia niszczące mniejszego niż 250 N/mm długości roztopienia.

**2.2.1.5. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)**

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy roztopianiu (pkt. 2.3.3) i poddawaniu normalnej konserwacji.

**2.2.1.6. Odporność na ścieranie**

Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Bohmego)
3	H	Nie więcej niż 23 mm	Nie więcej niż 2000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

**2.2.1.7. Wygląd**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy i odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielania) między warstwami.

Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

**2.2.1.8. Tekstura**

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzone przez odbiorcę.

Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

### **2.2.1.9. Zabarwienie**

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzone przez odbiorcę.

Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

### **2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnie:

Mieszanie cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

b) do wypełnienia spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

Zaprawa cementowo-piaskowa 1:4 powinna spełniać wymagania zawarte w pkt 2.3 a).

c) do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np.: poliuretanowe, poliwinylowe, itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymogi wg 2.3 a) lub inny materiał zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- a. 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b. terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z ostoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek. Kostkę betonową transportuje się na dowolnych środkach transportowych na paletach.

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cysternami).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą Roboty związane z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej.

### 5.2. Wykonanie podsypki

Podsypkę należy wykonać jako cementowo–piaskową 1:4 z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242:2004 i cementu wg PN-EN 197-1.

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,25 do 0,35. Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach próbek walcowych o średnicy  $d=8\text{cm}$  powinna wynosić co najmniej:  $R_7 = 10\text{ MPa}$ , a po 28 dniach nie mniej niż:  $R_{28} = 14\text{ Mpa}$ . Sposób przechowywania próbek należy wykonać zgodnie z PN-S-96012.

### 5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły  $2\div 3\text{ mm}$ . Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z ostoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość kostki. Do wypełniania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-EN 13242:2004.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n ST.

### **6.3. Badania w czasie Robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.2. niniejszej ST.

#### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i wymaganiami wg pkt. 5.3. niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8 mm.

#### **6.4.2. Rzędne nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.3. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projekt. o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projekt. grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych Robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek brukowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-1111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-1112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-1113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
3. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą.
6. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.





## D.05.03.26 WYKONANIE WARSTWY PRZECIWSPEKANIOWEJ Z GEOSYNTETYKU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy przeciwspekaniowej z geosyntetyku w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia (tj. warstwy przeciwspekaniowej) z geosyntetyku (geosiatki) na połączeniu nowej i istniejącej konstrukcji nawierzchni w miejscach początku i końca zakresów opracowania.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2. Geowłóknina** - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

**1.4.3. Geokompozyt** - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

**1.4.4. Geosiatka** - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatanymi) w węzłach lub ciągnionymi.

**1.4.5. Nawierzchnia asfaltowa** - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.6. Pęknięcie odbite** - pęknięcie (spęknięcie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężeń i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej. (Pęknięcia odbite zwykle występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).

**1.4.7. Remont (odnowa) drogi** – wykonywanie robót remontowych przywracających pierwotny stan drogi, z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.

**1.4.8. Zalewa uszczelniająca** – specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Geosiatka

Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z aprobatą techniczną IBDiM.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę metalową w nieuszkodzonym opakowaniu, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania. Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geosiatki, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geosiatką nie powinna być narażony na zawilgocenie.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

#### 2.2.1. Wymagania dla geosiatki

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na rozciąganie siatki z włókien szklanych [kN/m]: - w kierunku podłużnym - w kierunku poprzecznym	> 100 > 100
2.	Maksymalne odkształcenie przy zerwaniu włókien szklanych ( % )	3
3.	Masa powierzchniowa kompozytu [ g/m <sup>2</sup> ]	500
4.	Maksymalna temperatura układania warstw asfaltowych na kompozycie [ C <sup>o</sup> ]	180

Decydującym kryterium o zastosowaniu geosiatki jest uzyskanie właściwego połączenia międzywarstwowego na odcinku próbnym. Jakość połączenia międzywarstwowego należy ocenić na podstawie wyciętych próbek, przyjmując kryterium określone w zeszycie nr 66 IBDiM tj. pomierzone naprężenie ścinające między warstwami z geosiatką wynosiło min. 1,3 MPa.

### 2.3. Lepiszcza do przyklejenia geosyntetyku

Do skropienia warstw przed i po ułożeniu geosiatki powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami, przeznaczona do złączania warstw nawierzchni, o oznaczeniu C60 BP3 ZM, C60 BP4 ZM lub C60 BP5 ZM.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			klasa	zakres wartości	klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 10 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\phi 2\text{mm}$ w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dn. magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850		-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>	-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100$	3	$\leq 100$
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	$\geq 43$	3	$\geq 43$
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	$\geq 50$	4	$\geq 50$
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40 %(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne						

### 2.4. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom SST właściwym dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającego geosyntetyk, tj. warstw z betonu asfaltowego.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi (o odpowiedniej mocy) lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o odpowiedniej wydajności,
- szczotki mechaniczne (o odpowiedniej mocy) z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

#### 3.3. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inspektora Nadzoru można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

#### 3.4. Skrapiarki

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skrapiarki małe (ze zbiornikiem pojemności od 250 do 500 litrów) z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

#### 3.5. Inny sprzęt

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki należy transportować w rolkach owiniętych folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, max. w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosyntetyków ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producenta.

#### 4.3. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom wymienionym w niniejszej specyfikacji.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wzmocnienia geosyntetykiem nawierzchni, powinny być zgodne z ustaleniami producenta geosyntetyków. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy wzmocnianiu geosyntetykiem nawierzchni mogą występować następujące czynności:

- sfrezowanie warstwy istniejącej nawierzchni asfaltowej (na szerokości około 0,75 m od krawędzi) w miejscu połączenia projektowanej nawierzchni z istniejącą konstrukcją jezdni,
- ewentualne wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni zalewą asfaltową,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosyntetyku,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie geosyntetyku,
- ułożenie warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej na frezowanym fragmencie jezdni lub na całej szerokości jezdni.

#### 5.3. Rozebranie nawierzchni

Ewentualne roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej SST.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową lub niniejszą SST. W przypadku konieczności sfrezowania warstwy starej nawierzchni, należy wykonać te prace w sposób gwarantujący pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10 mm, po przejściu wielostrzowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię.

#### 5.4. Oczyszczenie powierzchni przewidzianej do skropienia lepiszczem i ułożenia geosyntetyku

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosyntetyku, zakłada:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią (takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyklepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały;
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza.

## 5.5. Ułożenie geosyntetyku

### 5.5.1. Czynności przygotowawcze

Ułożenie geosyntetyku powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyku, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm z zakładem. Przygotowane rolki należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace. Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładów, mocowania do podłoża itp.

Geosyntetyk można układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie ze szpuli. Geosyntetyk musi być ułożony na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą; równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być sfrezowane lub wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub sptukane wodą. Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łatą, nie powinny być większe od 30 mm.

### 5.5.2. Skropienie lepiszczem

Podłoże, na którym układa się geosyntetyk, należy skropić lepiszczem (według wymagań pkt. 2.3) w ilości ustalonej w dokumentacji projektowej lub przez producenta geosyntetyku.

Należy przy tym brać pod uwagę, że:

- nadmierna ilość lepiszcza powoduje znaczne zmiękczenie geosyntetyku, zmniejszenie sprężystości układu, zmniejszenie wytrzymałości na ścinanie co ułatwia tworzenie się kolein, a także sfalowań w wyniku poślizgu warstw po geosyntetyku, szczególnie w strefach przyspieszania ruchu lub hamowania, jak np. na przystankach autobusowych lub skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną,
- niedostateczna ilość lepiszcza doprowadza do powstania w geosyntetyku pustek nie wypełnionych lepiszczem, a w konsekwencji do powstawania pewnej niepożądanego, dodatkowej sprężystości, tworzenia się spękań oraz braku szczelności starej nawierzchni, co może powodować infiltrację i retencję wody, pogarszającą trwałość nawierzchni,
- zalecaną ilość lepiszcza należy tak dobrać, aby po rozpadzie uzyskać od 0,9 do 1,1 litra asfaltu na 1m<sup>2</sup>. Wymagania dotyczące lepiszcza podano w pkt. 2.3.

Temperatura skropienia dla lepiszczy stosowanych na gorąco (w większości modyfikowanych polimerami) wynosi najczęściej 170°C, dla uzyskania cienkiej warstewki lepiszcza o możliwie wysokiej jednorodności. Temperatura skropienia dla emulsji powinna spełniać wymagania producentów, a ilość emulsji jest funkcją zawartości asfaltu. Konsystencja emulsji powinna być tak dobrana, aby emulsja nie spływała z nawierzchni. Lepiszczce powinny być skrapiane z zapasem szerokości 0,10 – 0,15 m z każdej strony w stosunku do szerokości geosyntetyku, dla zapewnienia bocznej tolerancji przy rozkładaniu geosyntetyku.

### **5.5.3. Sposób ułożenia geosyntetyku**

Przed ułożeniem geosyntetyk powinien być suchy, gdyż obecność w nim wody uniemożliwia jego zastosowanie.

Jeżeli powierzchnię istniejącej jezdni skrapia się gorącym asfaltem, to geosyntetyk powinien być ułożony natychmiast po skropieniu. Jest to warunkiem dla nasycenia geosyntetyku oraz związania jego z sąsiednimi warstwami. W sytuacji jednak, kiedy temperatura lepiszcza znacznie przekracza temperaturę odporności geosyntetyku na skurcz, należy nieco opóźnić jego ułożenie. W przypadku stosowania emulsji, układanie geosyntetyku powinno być wykonane dopiero po rozpadzie emulsji, w celu szybkiego odparowania wody i zredukowania niebezpieczeństwa powstania powietrznych bąbli pod geosyntetykiem.

Ostateczne ustalenie czasu ułożenia geosyntetyku na emulsji należy określić w zależności od wymagań producenta geosyntetyku i uzgodnień z Inspektorem Nadzoru.

Geosyntetyki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym powinien wynosić co najmniej 150 mm, przy czym kierunek układania powinien być zgodny z kierunkiem ruchu rozkładarki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zakład w kierunku poprzecznym powinien wynosić co najmniej 300 mm. W miejscu wykonania zakładu należy dodatkowo wykonać skropienie w ilości 0,4 – 0,5 litra na 1m<sup>2</sup>. W przypadku powstania fałdy, należy ją przeciąć i założyć w kierunku układania warstwy nawierzchni asfaltowej. Podobnie postępuje się przy układaniu geosyntetyku na łukach.

Przy ręcznym układaniu geosyntetyku zaleca się, bezpośrednio po jego ułożeniu, przejazd lekkim walcem stalowym lub ogumionym dla ustabilizowania jego położenia. Rozłożony geosyntetyk powinien być szczotkowany, aby maksymalnie przylegał do warstwy wyrównawczej.

### **5.5.4. Zalecenia uzupełniające**

Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta – wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geosyntetyku zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającego geosyntetyku, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonym geosyntetyku należy naprawić miejsca odklejone, fałdy, pęcherze i rozdarcia geosyntetyku. Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosyntetyku na pęknięciach o niestabilizowanych krawędziach. Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosyntetyk nie może być mokry, rozkładany na mokrej powierzchni lub pozostawiony na noc bez przykrycia warstwą asfaltową. Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosyntetyku do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowanie tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).



Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych, jednakże temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonym geosyntetyku. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania. Na całkowicie przytwierdzonej do nawierzchni, suchej warstwie kompozytu należy wykonać warstwy asfaltowe z zastosowaniem konwencjonalnych metod. Maksymalna temperatura wbudowanej mieszanki mineralno – asfaltowej nie powinna przekraczać 180°C.

### **5.6. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej**

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosyntetyku. Na rozwiniętą warstwę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich SST. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej warstwie. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na matych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych.

Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualne badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje *tablica 1*.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Sprawdzenie robót rozbiórkowych nawierzchni (ocena wizualna z ewentualnym pomiarem)	Co 25 m w osi i przy krawędziach	Max. 10 mm rowki po frezowaniu
2.	Sprawdzenie wypełnienia spękań w nawierzchni	Każdą szczelinę lub spękanie	Wg SST
3.	Sprawdzenie oczyszczenia podłoża	Całe podłoże	Brak luźnych odprysków i kurzu
4.	Badanie skropienia lepiszczem podłoża	Całe podłoże	Wg SST
5.	Badanie ułożenia geosyntetyku (ocena wizualna )	Cały geosyntetyk	Wg p. 5.5
6.	Badanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej	Wg odpowiedniej SST	Wg odpowiedniej SST

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczonej oraz wzmocnionej geosyntetykiem powierzchni nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- przygotowanie nawierzchni,
- równość podłoża,
- skropienie lepiszczem podłoża,
- rozłożenie geosyntetyku.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia geosyntetykiem nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- przygotowanie nawierzchni, obejmujące oczyszczenie podłoża i skropienie lepiszczem,
- rozłożenie geokompozytu,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Inne dokumenty

1. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
2. WT-3 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. Wymagania techniczne.
3. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP – IBDiM, Warszawa, 2001.

**D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia Robót związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 i obejmują:

- wykonanie linii segregacyjnych ciągłych i przerywanych,
- wykonanie linii krawędziowych ciągłych i przerywanych,
- wykonanie strzałek kierunkowych,
- wykonanie linii warunkowego zatrzymania,
- wykonanie linii jednostronnie przekraczalnych,
- wykonanie przejść dla pieszych,
- wykonanie przejazdów dla rowerzystów,
- wykonanie stanowisk postojowych zastrzeżonych „koperta”,
- wykonanie symboli (symbol roweru).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Oznakowanie poziome** – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego** – materiały nakładane warstwą grubości 0,9÷3,5 mm. Wykonuje się je przy użyciu mas chemoutwardzalnych i mas termoplastycznych stosowanych na zimno.

**1.4.3. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** – materiały nakładane warstwą grubości 0,3÷0,8 mm (grubość mierzona na mokro). Wykonuje się je przy użyciu farb rozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych i chemoutwardzalnych nakładanych na mokro.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do oznakowania poziomego

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego zgodnie z zasadami niniejszej ST, są:

#### 2.2.1. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości  $0,9 \div 3,5$  mm. Powinny być nimi masy termoplastyczne nie zawierające rozpuszczalników, dostarczone w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości techniczne do znakowania grubowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom „Warunków technicznych POD-97”.

#### 2.2.2. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości  $0,3 \div 0,8$  mm (grubość mierzona na mokro). Wykonuje się je przy użyciu farb rozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych i chemoutwardzalnych nakładanych na mokro. Do malowania należy zastosować farbę rozpuszczalnikową typu HS (high solid) o dużej zawartości wypełniacza. Właściwości techniczne do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom „Warunków technicznych POD-97”.

#### 2.2.3. Kulki szklane

Do malowania znakowania poziomego jako materiał odblaskowy należy stosować zgodnie z wymaganiami PN-EN 1423:2000, mikrokulki szklane refleksyjne charakteryzujące się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazujące odporność na wodę i zawierające nie więcej jak 20% kulek z defektami.

## 2.3. Wymagania wobec materiałów do znakowania nawierzchni

### 2.3.1. Zawartość składników lotnych

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania w postaci gotowej do malowania nie powinna przekraczać 30 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen.

### **2.3.2. Trwałość w czasie składowania**

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

### **2.4. Warunki składowania**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze:

- a) dla farb rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- b) dla pozostałych materiałów poniżej 40°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Do wykonania znakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt, zaakceptowany przez Inżyniera:

- szczotki mechaniczne (zaleca się z urządzeniem odpylającym) oraz szczotki ręczne,
- sprężarki,
- malowarki samojezdne,
- pistolet ręczny.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów do znakowania**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-0-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem poziomego oznakowania drogi.

## **5.2. Wykonanie znakowania drogi**

### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.2.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania znakowania temperatura powietrza i nawierzchni powinna wynosić od 5°C do 35°C, a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85 %.

### **5.2.3. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, ST i wskazań Inżyniera. Znaki te w postaci cienkich linii lub kropek należy wykonywać nietrwałą farbą, np. farbą silnie rozrzedzoną rozpuszczalnikiem.

### **5.2.4. Wykonanie oznakowania**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości 0,3÷0,8 mm (grubość mierzona na mokro).

Farbę do znakowania cienkowarstwowego należy po otwarciu opakowania, wymieszać w czasie 2÷4 min. do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości co najwyżej 800 µm (grubość na mokro bez kulek szklanych), zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy należy kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na m<sup>2</sup> nie może się różnić od ilości ustalonej więcej niż o 20 %.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnej malowarki z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru Robót.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmie Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania cienkowarstwowego i wykonanych z nich elementów określają aprobaty techniczne.

### 5.3. Wymagania wobec znakowania dróg

#### 5.3.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

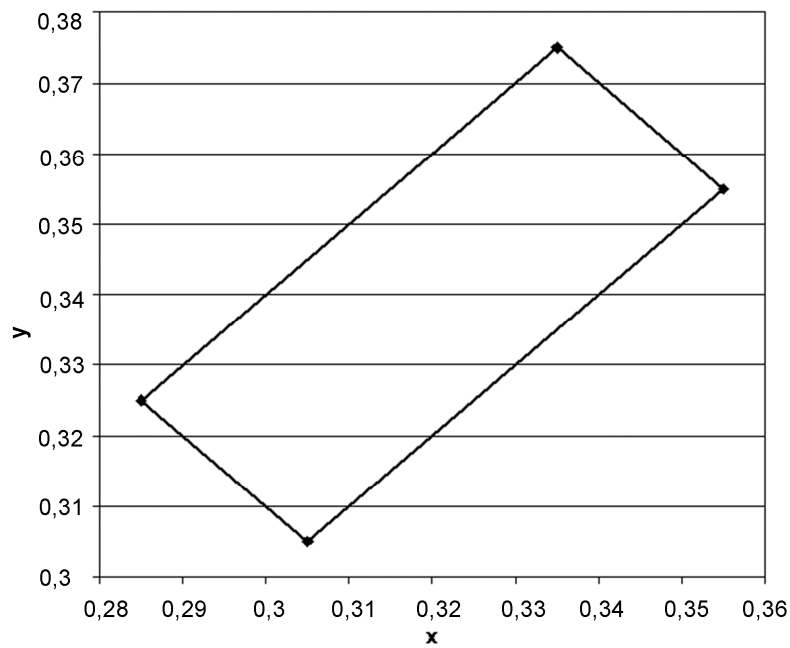
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tabelicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

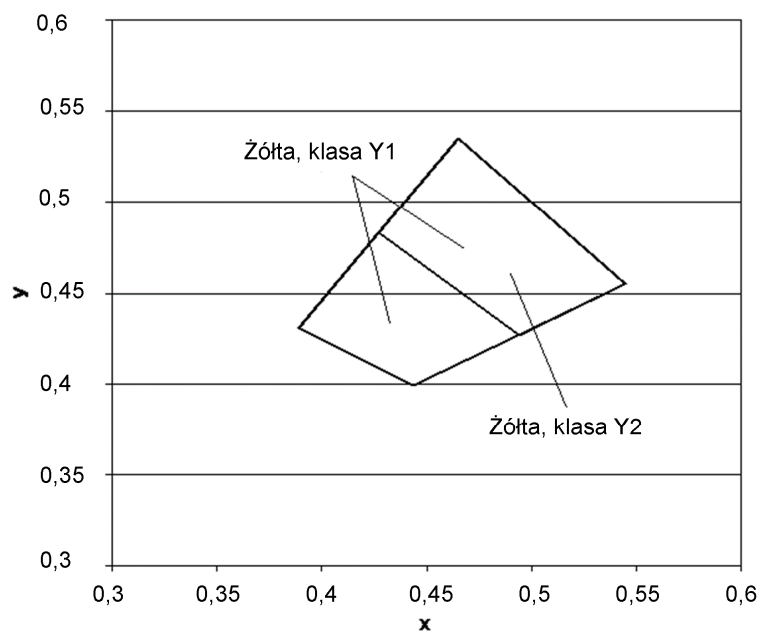
Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038

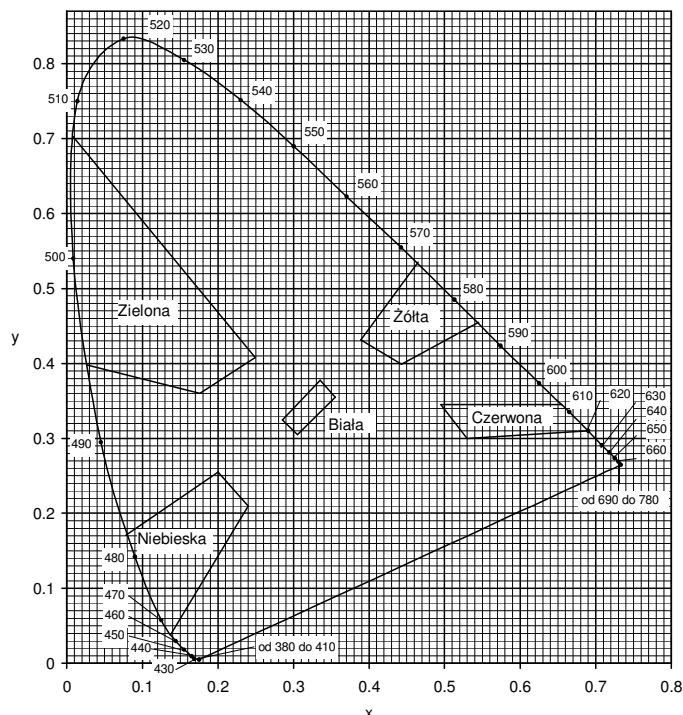




Rys. 1. Współrzędne chromatyczości  $x, y$  dla barwy białej oznakowania



Rys. 2. Współrzędne chromatyczości  $x, y$  dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 lub wg POD-97 i POD-2006.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd. Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dni od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

### 5.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określane według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100 \text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,

- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R3.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R2.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L=70$  mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe. W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 50 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy, albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

### 5.3.3. Szorstkość

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości STR, mierzona wahadłem angielskim. Wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu powinien być nie mniejszy niż 50 jednostek SRT wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97 i POD-2006.

#### **5.3.4. Trwałość**

Trwałość określa się jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami zgodnie z POD-97 lub POD-2006 – co najmniej 6 po 12 miesiącach eksploatacji, a dla znakowań często przejeżdżalnych i dużym ruchu – min. 6 po 6 miesiącach.

#### **5.3.5. Czas schnięcia**

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Pomiar czasu schnięcia wykonuje się metodą wg ASTM D711-84 (WT-BC 97). Czas schnięcia nie może przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, a w żadnym przypadku nie może przekraczać 2 godzin.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Farby i materiały do posypywania powinny posiadać aprobatę techniczną lub świadectwa dopuszczenia. Kontrola farb i mikrokulek szklanych powinna dotyczyć cech wymienionych w pkt. 2, jednorazowo dla całej partii.

#### **6.3. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem oznakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha zgodnie z pkt. 5.2.1.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.2.3.

#### **6.4. Badania wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca, wykonując znakowanie poziome powinien przeprowadzać następujące badania:

- a) wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad, przed rozpoczęciem prac i co najmniej raz dziennie,
- b) pomiar wilgotności powietrza, zgodnie z pkt. 5.2.2., przed rozpoczęciem Robót i co najmniej raz dziennie w trakcie wykonywania Robót,
- c) pomiar temperatury powietrza i nawierzchni, zgodnie z pkt. 5.2.2., przed rozpoczęciem Robót i co najmniej raz dziennie w trakcie Robót,
- d) badanie lepkości farby, wg WT-BC 97, przed rozpoczęciem Robót i co najmniej raz dziennie w trakcie wykonywania Robót,
- e) pomiar czasu schnięcia farby – wg pkt. 5.4.5., przed rozpoczęciem Robót i co najmniej raz dziennie w trakcie Robót,
- f) wizualną ocenę równomierności skropienia i rozsypania kulek szklanych na całej szerokości linii, w sposób ciągły,
- g) pomiar grubości warstwy oznakowania, wg pkt. 5.2.4., 1 raz na 1 km dla każdej linii,
- h) pomiar poziomych wymiarów oznakowania, zgodnie z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Po wykonaniu oznakowania poziomego Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki badań:

- widzialność w dzień – badanie wykonuje się z częstotliwością 1 raz na 1 km,
- widzialność w nocy – badanie wykonuje się 1 raz na 1 km,
- szorstkość – badanie wykonuje się w jednym miejscu wybranym losowo, odpowiadających wymaganiom podanym w pkt. 5.4.3 i wykonanych wg metod określonych w WT-BC 97.

#### **6.5. Tolerancje wymiarów oznakowania**

Oznakowanie poziome powinno posiadać wymiary i kształt zgodne z „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” i z Dokumentacją Projektową.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów oznakowania:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż 5 mm,
- długość linii może różnić się od projektowanej do  $\pm 50$  mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości.
- dla osi wyznaczonych linii nie dopuszcza się żadnych odchyłek na całej linii, natomiast lokalnie odchyłki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiaru oznakowania poziomego jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

#### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór oznakowania poziomego obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (oczyszczenie nawierzchni przed znakowaniem, przedznakowanie, usunięcie istniejącego oznakowania poziomego),
- b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy Robót objęte n/n ST),
- c) odbiór pogwarancyjny oznakowania, zgodnie z zasadami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego oznakowania poziomego należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót, w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia Robót,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 1.  | PN-89/C-81400             | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.  |
| 2.  | PN-85/O-79252             | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.  |
| 3.  | PN-EN 1423:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.                   |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1).       |
| 4.  | PN-EN 1436:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.  |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1).  |
| 5.  | PN-EN 1463-1:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.             |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1). |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe.  |

6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.
- 6a. PN-EN 13036-4: Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.  
2004(U)

## 10.2. Inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu.
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).

## D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, kontrolą i odbiorem znaków pionowych stosowanych na drogach oraz z ustawieniem pylonów do umieszczenia znaków pionowych na wyspach dzielących i azylach dla pieszych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Znak pionowy** – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne, itp.) – jako jednolita lub składana.

**1.4.3. Lico znaku** – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.4. Znak drogowy odblaskowy** – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

**1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.2. Pionowe znaki drogowe

Materiałami stosowanymi do wykonania oznakowania pionowego w/g zasad n/n ST są:

- beton wykonywany „na mokro” do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków,
- konstrukcje wsporcze,
- tarcze znaków,
- folia odblaskowa,
- materiały do montażu znaków i inne.

#### 2.2.1. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonać z betonu klasy C-12/15 (B-15) wg PN-EN 206-1:2003, wylewanego „na mokro”. Wymiarowanie fundamentów powinno być uzgodnione z Inżynierem.

#### 2.2.2. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków oraz sposób połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem, powinny być zgodne z propozycją Wykonawcy akceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur zaakceptowanych przez Inżyniera. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Końce rur powinny być równo obcięte i prostopadle do osi rury. Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023/07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030/02. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076/02. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie atmosferyczne wg BN-89/1076/02, w warunkach umiarkowanych wynosi 120 µm.

Producent lub dostawca obowiązany jest do wydania gwarancji na konstrukcję wsporczą, której przedmiotem są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

#### 2.2.3. Tarcze znaków

##### 2.2.3.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na działanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez producenta lub dostawcę.

### **2.2.3.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.2.3.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Należy zastosować znaki małe „M” z folią odblaskową typu 2 oraz znaki mini „MI” (znaki wykorzystane do oznakowania ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych) w/g wymiarów podanych w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

Tarcze znaków mogą być wykonane z blachy z aluminium lub stopów aluminium, odpornych na korozję w warunkach umiarkowanego zasolenia, grubości co najmniej 1,5 mm – dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniem (z podwójnie giętą krawędzią). Tarcza znaku powinna być wykonana z jednolitego materiału i mieć podwójne zagięcie na całym obwodzie (także na narożach), przy czym szerokość drugiego zagięcia nie powinna być mniejsza niż 5 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych. Wytrzymałość dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem powinna wynosić co najmniej 155 MPa.

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności. Odchylenia płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku. Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaków, pozostałe po tłoczeniu, muszą być usunięte.

### **2.2.3.4. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Znaki drogowe odblaskowe należy wykonać przez oklejenie powierzchni znaku folią odblaskową typu 2.

W zależności od właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinna ona spełniać wymagania optyczne określone współczynnikiem luminancji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaku odblaskowego określone współrzędnymi chromatyczności pól barw, podane w „Tymczasowych Warunkach Technicznych. Znaki drogowe pionowe i wymagania Techniczne, TWT-94” (Opracowanie: Transprojekt – Warszawa, 1994 r. Projekt). Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Tło znaku musi być wykonane z jednego kawałka folii. W przypadku konieczności łączenia (np. tablice typu E) należy ją łączyć na zakładkę lub styk. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić co najmniej 7 lat. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstawać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku nie były większe niż 2,0 mm. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 2 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Tyłna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej. Grubość powłoki farby powinna wynosić co najmniej 20 µm.

#### **2.2.4. Materiały do montażu znaków i inne**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

W przypadku znaku przy „przejściu aktywnym” należy zastosować diodowe lampy ostrzegawcze, zasilane przez baterię słoneczną.

Zastosowane urządzenia powinny być zgodne z ofertą producenta i posiadać odpowiednie zaświadczenia o jakości i akceptację Inżyniera.

#### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do Robót.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania Robót**

Przy wykonywaniu oznakowania pionowego można stosować następujący sprzęt:

- koparki,
- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarki przewożne,
- środki transportu materiałów,
- przewożne zbiorniki do wody,
- drobny sprzęt pomocniczy do montażu,
- sprzęt spawalniczy, itp.

pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4.2. Transport materiałów

Znaki, konstrukcje wsporcze i osprzęt (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) należy przewozić powszechnie stosowanymi środkami transportowymi, zabezpieczając je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt organizacji Robót i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem pionowego oznakowania drogi.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi pobocza umocnionego,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru Robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizację i wysokość zamocowania znaków należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach i sygnałach na drogach”.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne ze wskazaniami Inżyniera.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków, wykonywane z betonu „na mokro” należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C-12/15 (B-15).

Stępki konstrukcji wsporczych należy wstawić w gotowy wykop i napętnić otwór mieszanką betonową, odpowiadającą wymaganiom podanym w pkt. 2.2.1, zagęszczając ją ubijakami ręcznymi. Do czasu stwardnienia betonu stępek należy podeprzeć. Górna część fundamentu powinna pokrywać się z powierzchnią pobocza lub może być wyniesiona nie wyżej niż 3 cm.

### 5.4. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z ST i wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną. W pierwszym okresie użytkowania konstrukcji wsporczych dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowych.

### **5.5. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób, uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać przy użyciu odpowiednich narzędzi odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji.

W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączyć w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Zaleca się odchylenie tarczy znaku o 5° od linii prostopadłej do osi jezdni.

### **5.6. Trwałość wykonania znaku pionowego**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

### **5.7. Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datę produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania Robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z deklaracjami zgodności producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami *tablicy 1*.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt.2 i katalogiem (informacją) producenta
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową i ST – lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i pkt. 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność ustawienia konstrukcji wsporczych znaków oraz pylonów,
- prawidłowość połączenia tarcz znaków z konstrukcją wsporczą.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) ustawionych pylonów i znaków pionowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór końcowy

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru końcowego. Odbiór końcowy powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach kontraktowych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania Robót obejmuje:

- a) dla konstrukcji wsporczych:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - wykopy z ewentualnym wykonaniem fundamentów,
  - ustawienie konstrukcji wsporczych znaków,
  - przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w n/n ST i przez Inżyniera,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót,
- b) dla tarcz znaków, tablic i pylonów:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - zamocowanie tarcz znaków drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i n/n ST,
  - ustawieniem pylonów na wyspach dzielących i azylach dla pieszych,
  - przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w n/n ST i przez Inżyniera,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (W okresie przejściowym można stosować normę PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
2. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
3. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
4. PN-H-82200 Cynk.
5. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
6. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
7. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
8. PN-H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
9. PN-H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
10. PN-H-92125 Stal. Blachy i taśmy ocynkowane.

11. PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
12. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
13. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
14. PN-M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
15. PN-M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
17. BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania ogólne.

## 10.2. Inne dokumenty

18. Zarządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. w sprawie szczegółowych przepisów określających znaki i sygnały drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu. Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 poz. 20.
19. System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie: Transprojekt – Warszawa, 1994 r. Projekt).
20. Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe i wymagania techniczne, TWT-94 (Opracowanie: Transprojekt – Warszawa, 1994 r. Projekt).





**D.07.06.03 PORĘCZE OCHRONNE TYPU „OLSZTYŃSKIEGO”****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem poręczy typu „olsztyńskiego”, zabezpieczających ruch pieszy w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia Robót związanych z montażem i ustawieniem poręczy typu „olsztyńskiego”, zabezpieczających ruch pieszy.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Poręcz ochronne typu olsztyńskiego** – przegrody fizyczne wykonane z rur stalowych, oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego oraz zabezpieczające pieszych i rowerzystów przed upadkiem z wysokości.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

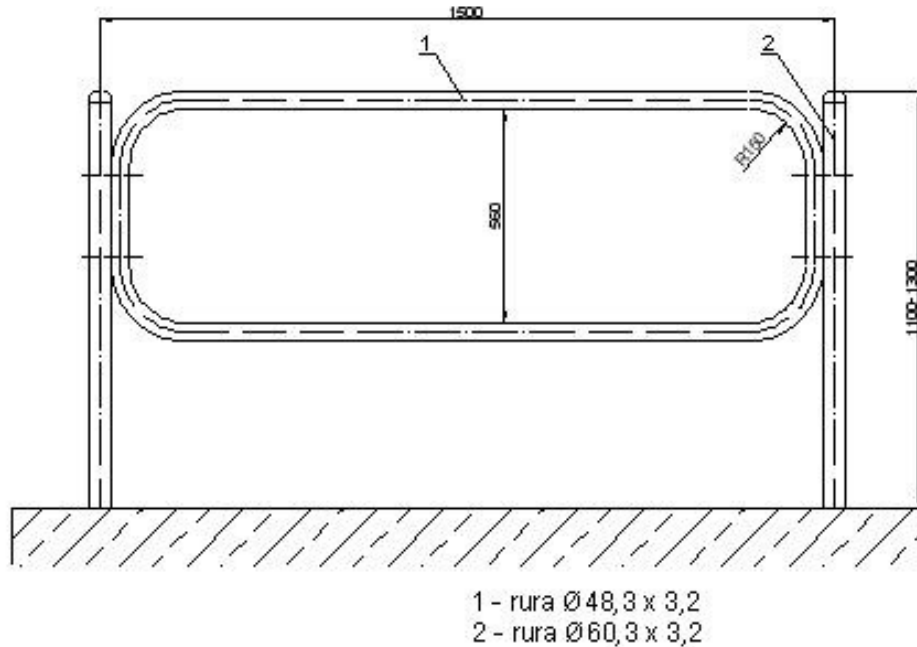
**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Poręcz ochronne typu „olsztyńskiego”**

Bariery typu „olsztyńskiego” składają się z zamkniętych pojedynczych owalnych modułów oraz słupków. Słupki wykonane są z rury  $\varnothing$  60,3 x 3,2 mm, zaś owalny zamknięty moduł z rury  $\varnothing$  48,3 x 3,2 mm. Powyższe elementy w standardzie produkowane są z rury stalowej czarnej, a następnie ocynkowanej ogniowo oraz dodatkowo malowanej na jaskrawy żółty kolor.

Standardowe pojedyncze przęsto wraz ze słupkami ma długość 1,50 m, aczkolwiek w chwili obecnej istnieje niemal dowolność w rozpiętości modułu. Wysokość bariery mieści się w granicach od 1,10 m do 1,30 m. Słupki poręczy montowane są w gruncie, bądź betonowym fundamencie. Słupki stalowe łączy się z owalnymi modułami za pomocą sworzni gwintowanych.



### 2.3. Beton i jego składniki

Beton klasy C-12/15 (B-15) do wykonania fundamentów pod słupki powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003. Składniki betonu są: cement, kruszywo i woda.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PE-EN 12522:2004.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PE-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do ustawienia poręczy ochronnych

Wykonawca przystępujący do ustawienia poręczy ochronnych typu olsztyńskiego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek przewoźnych, do wykonywania fundamentów betonowych pod słupki „na mokro”,
- środków transportu materiałów,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Powyższy sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Stalowe poręcze ochronne typu „olsztyńskiego” przewozić można dowolnymi środkami transportu (po uzgodnieniu pomiędzy dostawcą a odbiorcą). Transport poszczególnych elementów powinien odbywać się w taki sposób, aby ładunek był odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi (można przymocować części przy pomocy pasów ściągających, celem uniknięcia ich przesuwania w trakcie przewozu).

Dokumenty przewozowe powinny zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę i znak wytwórcy poręczy ochronnych (Producenta);
- nazwę i adres odbiorcy;
- oznaczenie jednostki wysyłkowej;
- masę w [kg].

Poszczególne części poręczy powinny być rozładowywane ręcznie lub przy pomocy odpowiedniego sprzętu mechanicznego zatwierdzonego przez Producenta. Elementy barier ochronnych typu „olsztyńskiego” należy połączyć w całość bezpośrednio po przywiezieniu na miejsce Robót.

Sworznie gwintowane itp. elementy służące do wykonania połączeń, powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement oraz kruszywo należy przewozić zgodnie z postanowieniami SST D.07.06.01.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie Warunki, w jakich będą montowane i ustawiane stalowe bariery ochronne typu „olsztyńskiego”.

### 5.2. Ustawienie poręczy ochronnych

#### 5.2.1. Wykonanie dołów pod słupki

Przed wykonaniem Robót należy wytyczyć lokalizację poręczy typu „olsztyńskiego” na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 5.2.2. Ustawienie słupków poręczy wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Stalowy słupek poręczy należy wstawić w gotowy wykop i napętnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.2.3. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C – po 14 dniach.

### 5.2.3. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Górny otwór stalowej rury słupka powinien być zabezpieczony „załyczką” z tworzywa sztucznego.

### 5.2.4. Połączenie gotowych modułów poręczy ze słupkami

Bariery typu „olsztyńskiego” składają się zamkniętych owalnych modułów oraz słupków stalowych. Słupki poręczy należy łączyć z pojedynczymi modułami za pomocą sworzni gwintowanych.

### 5.2.5. Malowanie

Poręcze typu „olsztyńskiego” są po ocynkowaniu fabrycznie pomalowane na jaskrawy żółty kolor, w związku z czym nie zachodzi potrzeba ponownego ich malowania po zmontowaniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (aprobatay techniczne) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

### 6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania Robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania Robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (aprobata techniczną) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami poniższej *tablicy 1*.

*Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów*

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad należy użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.2.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania barier typu „olsztyńskiego” należy zbadać:

- a) zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z pkt. 5.2.1,
- c) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z pkt. 5.2.2,
- d) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt. 5.2.3,
- e) prawidłowość połączenia gotowych modułów poręczy ze słupkami, zgodnie z pkt. 5.2.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr) długości stalowych poręczy ochronnych typu „olsztyńskiego”,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego fundamentu betonowego pod słupki stalowe poręczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór barier ochronnych typu „olsztyńskiego” obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

według zasad określonych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za 1 m wykonanej stalowej poręczy typu „olsztyńskiego” oraz 1 m<sup>3</sup> wykonanego fundamentu betonowego pod słupki stalowe poręczy należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii barier ochronnych oraz rozstawu słupków,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów poręczy ochronnych,
- wykopanie dołków pod słupki poręczy,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym,
- połączenia gotowych modułów poręczy ze słupkami za pomocą sworzni gwintowanych,
- doprowadzenie terenu wokół ogrodzenia do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej albo według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. Przedsiębiorstwo Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu  
CZMUDA S.A.
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
5. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
8. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
9. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
10. PN-H-82200 Cynk.

### 10.2. Inne dokumenty

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów na drogach oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz.U. Nr 220 poz. 2181.

**D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**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 technicznej dotyczą robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych typu ciężkiego 20x30 cm oraz 20x22 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej.

Lokalizacja ustawienia krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężniki uliczne** – krawężniki składające się z elementów betonowych lub kamiennych i stanowiące odgraniczenie pasa jezdni ulicy od pasów chodnikowych lub pasów zieleni (trawników).

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania krawężników**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników zgodnie z zasadami n/n ST są: krawężniki betonowe, piasek na podsypkę i do zapraw, cement na podsypkę i do zapraw, woda oraz materiały do wykonania ław.



## 2.2.1. Krawężniki betonowe

### 2.2.1.1. Wymagania ogólne

Krawężniki betonowe muszą posiadać następujące cechy:

- krawężnik może być produkowany: a) z jednego rodzaju betonu, 2) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz warstwie ścieralnej (na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć min. gr. 4 mm);
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowanie, z wymiarami deklarowanymi przez producenta;
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika), zalecana długość odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm;
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej;
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie;
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe;
- rozróżnia się dwa typy krawężników: uliczne – do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np.: jezdni i chodnika) oraz drogowe – do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np.: jezdni i pobocza).

### 2.2.1.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340:2003 w sposób opisany w *tablicy 1*.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężników betonowych

Lp.	Cecha	Załącznik (norma)	Wymagania	
1	<i>Kształt i wymiar</i>			
1.1	Dopuszczalne odchyłki wymiarowe	C	Długość: $\pm 1\%$ , $> 4$ mm i $< 10$ mm	
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej: – 300mm – 400mm – 500mm – 800mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm	
2	<i>Właściwości fizyczne i mechaniczne</i>			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $< 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>	
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa pojedyncza wytrzymałość	Charakterystyczna wytrzymałość [Mpa]
			1 – 2,8	3,5
			2 – 4,0	5,0
			3 – 4,8	6,0

2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Trwałość zadawalająca jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz poddane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy:	
				szerokiej ścierniej, zał. G	Boehmega, zał. H
			1 3 4	Nie określa się < 23 mm < 20 mm	Nie określa się <20000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> <18000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	<p>a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca oporność,</p> <p>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować min. jej wartość pomierzoną,</p> <p>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymania i gdy na znacznej części nie zostało odstonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.</p>		
3	<i>Aspekty wizualne</i>				
3.1	Wygląd	J	<p>a) powierzchnia krawężnika bez rys i pęknięć,</p> <p>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych,</p> <p>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne.</p>		
3.2	Tekstura	J	<p>a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura porównywalna z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzona przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.</p>		
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównywalne z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzone przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.</p>		

### **2.2.2. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- a. 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b. terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

### **2.2.3. Materiały na ławy**

Do wykonania ławy betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C-12/15 (B-15) wg PN-EN 206-1:2003.

### **2.2.4. Masa zalewowa**

Do zalewania spoin krawężników ustawianych na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, należy (co 50 m) nad szczeliną dylatacyjną ławy używać bitumicznej masy zalewowej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do ustawienia krawężników**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Krawężniki na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z ustawianiem krawężników.

### **5.2. Zakres wykonywanych Robót**

#### **5.2.1. Wykonanie koryta pod ławę**

Wymiary wykopu – stanowiącego koryto pod ławę – powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.2.2. Wykonanie ławy betonowej**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150÷170°C.

#### **5.2.3. Ustawienie krawężników betonowych**

Krawężniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na ławach betonowych, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm, po zagęszczeniu.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

W przypadku regulacji pionowej krawężników ławę betonową po usunięciu prefabrykatu należy oczyścić z luźnego materiału, a następnie uzupełnić betonem w szalunku do wymaganej niwelety. Tylne ścianki krawężnika powinny być po ustawieniu krawężnika obsypane piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Na łukach można ustawiać krawężniki łukowe lub krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników ulicznych prostych.

Światło krawężników od strony jezdni powinno wynosić 12 cm. Krawężniki należy obniżyć do 4 cm na zjazdach z brukowej kostki betonowej, a przy przejściach dla pieszych do poziomu zbliżonego do 0 cm nad powierzchnię jezdni (tj. max. 0,5±1,0 cm). Niweleta podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

#### **5.2.4. Wypełnienie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1 cm. Spoiny krawężników należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n ST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania Robót podanych w pkt. 6.4. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.4. Kontrola po wykonaniu Robót**

#### **6.4.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.1.

### **6.4.2. Sprawdzenie łąw fundamentowych**

Przy wykonywaniu łąw fundamentowych badaniu podlegają:

*a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z dokumentacją projektową:*

Profil podłużny górnej powierzchni łąwy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m łąwy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

*b) wymiary łąw:*

Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości łąwy  $\pm 20$  % szerokości projektowanej.

*c) równość górnej powierzchni łąw:*

Równość górnej powierzchni łąwy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

*d) odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku:*

Dopuszczalne odchylenie linii łąwy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej łąwy.

### **6.4.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

*a) dopuszczalne odchylenia linii krawężnika w planie:*

Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

*b) dopuszczalne odchylenie niwelety krawężnika:*

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika.

*c) równość górnej powierzchni krawężników:*

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

*d) dokładność wypełnienia spoin:*

Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika betonowego oraz 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej łąwy betonowej z oporem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie zaświadczenia o jakości materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod łąwę,
- wykonanie łąwy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2. ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika betonowego oraz 1 m<sup>3</sup> wykonanej łąwy betonowej z oporem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych, pomocniczych i sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie koryta pod łąwę,
- wykonanie szalunku łąwy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej – wykonanie łąwy,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie nią spoin,
- ewentualne zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,

- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1340:2003 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
3. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
5. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
8. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
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 chodnikowe.





**D.08.01.02 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**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 Technicznej dotyczą robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych typu ciężkiego 20x30 cm oraz 20x22 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej na zatokach autobusowych oraz w obrębie projektowanych skrzyżowań o ruchu okrężnym typu „mini rondo”.

Lokalizacja ustawienia krawężników oraz wyniesienia krawężników w stosunku do jezdni wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Krawężniki uliczne** – krawężniki składające się z elementów betonowych lub kamiennych i stanowiące odgraniczenie pasa jezdni ulicy od pasów chodnikowych lub pasów zieleni (trawników).
- 1.4.2. Krawężniki kamienne** – elementy kamienne o długości większej od 30 cm, ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- 1.4.3. Powierzchnia z drobną fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.
- 1.4.4. Powierzchnia z grubą fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.
- 1.4.5. Wymiar nominalny** – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.
- 1.4.6. Powierzchnia ciosana** – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.
- 1.4.7. Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- 1.4.8. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.
- 1.4.9. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania krawężników kamiennych

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników zgodnie z zasadami n/n ST są:

- krawężniki kamienne,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej i do zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju łąw pod ustawienie krawężników, zgodnie z ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

#### 2.2.1. Krawężniki kamienne

##### 2.2.1.1. Wymagania ogólne

- jeśli nie ustalono inaczej, krawężniki powinny być dostarczane o długości 1 m,
- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników łukowych powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,
- rozróżnia się różne kształty krawężników, np. prostokątne, skośne, podcięte, z fazą, zaokrąglone itp.,
- na powierzchni czółowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

##### 2.2.1.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 w sposób przedstawiony w *tablicy 1*.

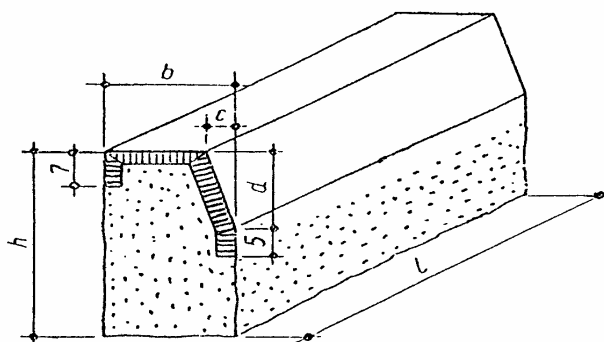
Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 (Uwaga: Klasy poszczególnych parametrów powinny być ustalone w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania				
1	<p>Dopuszczalne odchyłki [mm]:</p> <p>a) całkowitej szerokości i wysokości:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi,</li> <li>- pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną,</li> <li>- pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi,</li> </ul> <p>b) na skosach krawężników z fazą [mm]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- powierzchnie piłowane,</li> <li>- powierzchnie ciosane,</li> <li>- powierzchnie obrabiane,</li> </ul> <p>c) powierzchni czołowych krawężników prostych [mm]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej,</li> <li>- prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry,</li> <li>- prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty,</li> <li>- nierówności górnej powierzchni,</li> <li>- prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną,</li> </ul> <p>d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej,</p> <p>e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej [mm]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciosanej,</li> <li>- z grubą fakturą,</li> <li>- z drobną fakturą,</li> </ul>	PN-EN 1343 zał. A	Szerokość	Wysokość			
					Klasa 1	Klasa 2	
				± 10	± 30	± 20	
				± 5	± 30	± 20	
				± 3	± 10	± 10	
				Klasa 1		Klasa 2	
				± 5		± 2	
				± 15		± 15	
				± 5		± 5	
				ciosane		obrabiane	
	± 6		± 3				
	± 6		± 3				
	± 10		± 7				
	± 10		± 5				
	wszystkie krawężniki ± 5						
	2 % wartości zadeklarowanej						
			+ 10, - 15				
			+ 5, - 10				
			+ 3, - 3				
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (w przypadkach szczególnych zastosowań - norma dopuszcza inne rodzaje badań):	PN-EN 12371	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)				
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: <ul style="list-style-type: none"> <li>- obszarach ruchu pieszego i rowerowego,</li> </ul>	PN-EN 12372, PN-EN 1343 zał. B	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN				
			3,5				

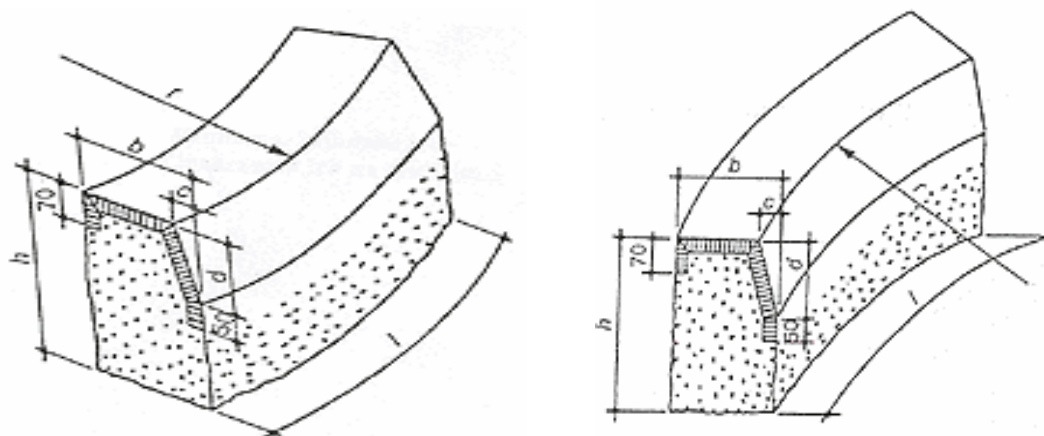
Lp.	Cecha	Norma	Wymagania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży,</li> <li>- terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia,</li> <li>- obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe,</li> <li>- drogach i ulicach, stacjach benzynowych.</li> </ul>		<p>6,0</p> <p>9,0</p> <p>14,0</p> <p>25,0</p>
4	Wygląd:	PN-EN 1343	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Próbka odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użyczenia, struktury i wykończenia powierzchni.</li> <li>2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755, powinna być zadeklarowana przez producenta (np. <math>0,5 \div 3,0\%</math>).</li> <li>3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407, powinien być dostarczony przez producenta.</li> <li>4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/ dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki.</li> </ol>

### 2.2.13. Kształt i wymiary

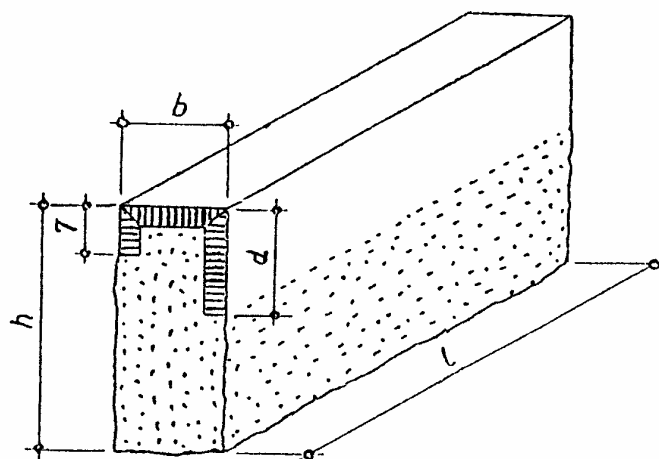
Kształt krawężników i oporników ulicznych przedstawiono na *rysunkach 1 ÷ 3*, zaś ich wymiary podano w *tablicy 2*.



Rys. 1. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju A



Rys. 2. Krawężnik uliczny odmiany UłN i UłW, rodzaju A



Rys. 3. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju B

Tablica 2. Wymiary krawężników ulicznych

Wymiar [cm]	Rodzaj			Dopuszczalne odchyłki [cm]
	A		B	
<i>h</i>	35	25	20	± 2,0
<i>b</i>	20	20	15	± 0,3
<i>c</i>	4	4	-	± 0,3
<i>d</i>	15	15	15	dla A: ± 0,2 dla B: ± 2,0
<i>l</i>	50-200			-

#### **2.2.1.4. Przechowywanie krawężników**

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych. Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” dozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

#### **2.2.2. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 1324-2:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

#### **2.2.3. Materiały na ławy**

Do wykonania ławy betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C-12/15 (B-15) wg PN-EN 206-1:2003.

#### **2.2.4. Masa zalewowa**

Do zalewania spoin krawężników ustawianych na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, należy (co 50 m) nad szczeliną dylatacyjną ławy używać bitumicznej masy zalewowej.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do ustawienia krawężników**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych, mechanicznych (do zagęszczania podsypki).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężnik uliczny oraz krawężnik drogowy rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wetny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm. Krawężniki drogowe rodzaju „B” można przewozić bez dodatkowego zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z ustawianiem krawężników.

### **5.2. Zakres wykonywanych Robót**

#### **5.2.1. Wykonanie koryta pod tawę**

Wymiary wykopu – stanowiącego koryto pod tawę – powinny odpowiadać wymiarom tawy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod tawę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.



### **5.2.2. Wykonanie ławy betonowej**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150÷170°C.

### **5.2.3. Ustawienie krawężników kamiennych**

Krawężniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na ławach betonowych, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm, po zagęszczeniu.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Tyłna ścianka krawężnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Na łukach można ustawiać krawężniki łukowe lub krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników ulicznych prostych.

Światło poszczególnych krawężników kamiennych od strony krawędzi jezdni powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Niweleta podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni drogi.

### **5.2.4. Wypełnienie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1 cm. Spoiny krawężników należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablica 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343:2003.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n ST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania Robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.4. Kontrola po wykonaniu Robót**

#### **6.4.1. Sprawdzenie koryta pod łąwę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.1.

#### **6.4.2. Sprawdzenie łąw fundamentowych**

Przy wykonywaniu łąw fundamentowych badaniu podlegają:

##### *a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z dokumentacją projektową:*

Profil podłużny górnej powierzchni łąwy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m łąwy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

##### *b) wymiary łąw:*

Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości łąwy  $\pm 20$  % szerokości projektowanej.

##### *c) równość górnej powierzchni łąw:*

Równość górnej powierzchni łąwy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

##### *d) odchylenie linii łąwy od projektowanego kierunku:*

Dopuszczalne odchylenie linii łąwy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej łąwy.

### **6.4.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

#### *a) dopuszczalne odchylenia linii krawężnika w planie:*

Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

#### *b) dopuszczalne odchylenie niwelety krawężnika:*

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika.

#### *c) równość górnej powierzchni krawężników:*

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej taty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną tatą nie może przekraczać 1 cm.

#### *d) dokładność wypełnienia spoin:*

Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika kamiennego oraz 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ławy betonowej z oporem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2. ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika kamiennego oraz 1 m<sup>3</sup> wykonanej łąwy betonowej z oporem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych, pomocniczych i sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie koryta pod łąwę,
- wykonanie szalunku łąwy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej – wykonanie łąwy,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie nią spoin,
- ewentualne zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
2	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
3	PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
4	PN-EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności.
5	PN-EN 12372:2001	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
6	PN-EN 12407:2001	Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne.
7	PN-EN 13755:2002	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
8	PN-EN 13242:2004	Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).

- 9 PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 10 PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## D.08.02.02 CHODNIKI, CIĄGI PIESZO - ROWEROWE ORAZ ŚCIEŻKI ROWEROWE Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ciągów pieszych (chodników), ciągów pieszo-rowerowych oraz ścieżek rowerowych z brukowej kostki betonowej w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ciągów z brukowej kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm i obejmują wykonanie:

- chodników z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm (kostka szara z fazką),
- ciągów pieszo-rowerowych z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm (kostka szara oraz czerwona bez fazki),
- ścieżek rowerowych z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm (kostka czerwona bez fazki).

Lokalizacja wykonania chodników i ciągów pieszo-rowerowych wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. Chodniki** – wydzielone i umocnione powierzchnie ulicy przeznaczone dla ruchu pieszego.

**1.4.3. Ścieżki rowerowe** – wydzielone i umocnione powierzchnie ulicy przeznaczone dla ruchu rowerowego.

**1.4.4. Ciągi pieszo-rowerowe** – wydzielone i umocnione powierzchnie ulicy przeznaczone dla ruchu pieszego i rowerowego.

**1.4.5. Obramowanie chodnika, ścieżki rowerowej i ciągu pieszo-rowerowego** – umocnienie bocznych krawędzi ciągu, wykonane z krawężników i obrzeży betonowych, kostki, klinkieru lub innego materiału.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni ciągów pieszych i rowerowych z kostki

#### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa grubości 8 cm – wymagania wg PN-EN 1338

##### 2.2.1.1. Aprobatą techniczną

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

##### 2.2.1.2. Dopuszczalne odchytki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Grubość kostki [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
<100	±2	±2	±3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna być większa od 3 mm			

##### 2.2.1.3. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odładzających

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia nie większa niż 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy niż 1,5

##### 2.2.1.4. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinna wykazywać obciążenia niszczące mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

##### 2.2.1.5. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt. 2.3.3) i poddawaniu normalnej konserwacji.

##### 2.2.1.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Bohmego)
3	H	Nie więcej niż 23 mm	Nie więcej niż 2000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

##### 2.2.1.7. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy i odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielania) między warstwami.

Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

#### **2.2.1.8. Tekstura**

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzone przez odbiorcę.

Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### **2.2.1.9. Zabarwienie**

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzone przez odbiorcę.

Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

### **2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnie:

Mieszanie cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

b) do wypełnienia spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

Do wypełniania spoin należy stosować mieszaninę piasku naturalnego, spełniającego wymagania zawarte w pkt. 2.3. a).

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- a. 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b. terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

## **3. SPRZĘT**

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

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



### **3.2. Sprzęt do wykonania ciągów pieszych i rowerowych z brukowej kostki betonowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z ostoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Małe powierzchnie ciągów z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z ostoną z tworzywa sztucznego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni ciągów**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cysternami).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Koryto pod nawierzchnię ciągów pieszych i rowerowych z brukowej kostki betonowej**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Warstwa odcinająca

Warstwa odcinająca z pisaku grubości 10 cm powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.02.01 „Warstwa odcinająca”.

### 5.4. Podbudowa z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym

Podbudowa z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie grubości 15 cm powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

### 5.5. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:4 z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242:2004 i cementu wg PN-EN 197-1.

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,25 do 0,35. Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach próbek walcowych o średnicy  $d=8\text{cm}$  powinna wynosić co najmniej:  $R_7 = 10\text{ MPa}$ , a po 28 dniach nie mniej niż:  $R_{28} = 14\text{ Mpa}$ . Sposób przechowywania próbek należy wykonać zgodnie z PN-S-96012.

### 5.6. Układanie nawierzchni ciągów pieszych i rowerowych z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni ciągu.

Do ubijania ułożonego ciągu z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Ciąg pieszy i rowerowy z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n ST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
  - o szerokości do 3 m            -  $\pm 1$  cm,
  - o szerokości powyżej 3 m   -  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:                    -  $\pm 5$  cm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie warstwy odcinającej, podbudowy i podsypki**

Sprawdzenie warstwy odcinającej z piasku, podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie oraz podsypki cementowo-piaskowej w zakresie rodzaju i grubości polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.3-5.5 niniejszej ST.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania ciągów z brukowej kostki betonowej**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych ciągów z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.5 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych ciągów pieszych i rowerowych z brukowej kostki betonowej**

#### **6.4.1. Sprawdzenie równości**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonych ciągów oraz w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m ciągu.

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety ciągów pieszych i rowerowych w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### **6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenia przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ciągu i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego ciągu pieszego (chodnika), ciągu pieszo-rowerowego oraz ścieżki rowerowej z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00, pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za  $1 m^2$  wykonanego chodnika, ciągu pieszo-rowerowego oraz ścieżki rowerowej z brukowej kostki betonowej grubości 8 cm należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót i materiałów, w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania  $1 m^2$  ciągu z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta (wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża),
- wykonanie warstwy odcinającej z piasku,
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin piaskiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1338      Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN-197-1:2002      Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 1008:2004      Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

- 
4. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
  5. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
  6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tętą.

**D.08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania, kontroli i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych i obejmują ustawienie:

- obrzeży betonowych o wymiarach 6x20 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej na ograniczeniu chodników, ciągów pieszo-rowerowych oraz ścieżek rowerowych z brukowej kostki betonowej;
- obrzeży betonowych o wymiarach 6x20 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej na ograniczeniu ścieżek rowerowych o nawierzchni bitumicznej;
- obrzeży betonowych o wymiarach 8x30 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej na ograniczeniu zjazdów o nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

Lokalizacja ustawienia obrzeży wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obrzeża betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika lub obrzeża oraz przenosząca obciążenie krawężnika i obrzeża na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Materiały do wykonania obrzeży

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu obrzeży zgodnie z zasadami n/n ST są obrzeża betonowe, piasek na podsypkę i do zapraw, cement na podsypkę i do zapraw, woda oraz materiały do wykonania taw.

### 2.2.1. Obrzeża betonowe

#### 2.2.1.1. Wymagania ogólne

Obrzeża betonowe muszą posiadać następujące cechy:

- obrzeże może być produkowane: a) jednego rodzaju betonu, b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć min grubość 4 mm),
- skośne krawędzie obrzeża powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowanie, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- obrzeże może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika), zalecana długość odcinka obrzeża wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia obrzeża może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe obrzeża mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- obrzeża łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe.

#### 2.2.1.2. Wymagania techniczne wobec obrzeży

Wymagania techniczne stawiane obrzeżom betonowym określa PN-EN 1340:2003 w sposób opisany w *tablicy 1*.

*Tablica 1. Wymagania wobec obrzeży betonowych*

Lp.	Cecha	Załącznik (norma)	Wymagania	
1	<i>Kształt i wymiar</i>			
1.1	Dopuszczalne odchyłki wymiarowe	C	Długość: $\pm 1\%$ , $> 4$ mm i $< 10$ mm	
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C		
	- 300mm		$\pm 1,5$ mm	
	- 400mm		$\pm 2,0$ mm	
	- 500mm		$\pm 2,5$ mm	
	- 800mm		$\pm 4,0$ mm	
2	<i>Właściwości fizyczne i mechaniczne</i>			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $< 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>	
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa pojedyncza wytrzymałość	Charakterystyczna wytrzymałość [Mpa]
			1 – 2,8	3,5

			2 – 4,0 3 – 4,8	5,0 6,0	
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Trwałość zadawalająca jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz poddane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, zał. G	Boehmego, zał. H
			1 3 4	Nie określa się < 23 mm < 20 mm	Nie określa się <20000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> <18000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	<p>a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca oporność,</p> <p>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną,</p> <p>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeży jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymania i gdy na znacznej części nie zostało odstonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu,</p>		
3	<i>Aspekty wizualne</i>				
3.1	Wygląd	J	<p>a) powierzchnia obrzeża bez rys i pęknięć,</p> <p>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeży dwuwarstwowych,</p> <p>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne,</p>		
3.2	Tekstura	J	<p>a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura porównywalna z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzona przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne,</p>		
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównywalne z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzone przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.</p>		



### **2.2.2. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- a. 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b. terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany uktada się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

### **2.2.3. Materiały na tawy**

Do wykonania tawy betonowej pod obrzeża należy stosować beton klasy C-12/15 (B-15) wg PN-EN 206-1:2003.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do ustawienia obrzeży**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport obrzeży**

Betonowe obrzeża można przewozić dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Obrzeża powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych.

### **5.2. Zakres wykonywanych Robót**

#### **5.2.1. Wykonanie koryta pod ławę**

Wymiary wykopu – stanowiącego koryto pod ławę – powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.2.2. Wykonanie ławy betonowej**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004.

#### **5.2.3. Ustawienie obrzeży betonowych**

Obrzeża należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na ławach betonowych, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm, po zagęszczeniu.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Tylna ścianka obrzeża (od strony terenu) powinna być po ustawieniu obrzeża obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

#### **5.2.4. Wysokość obrzeża**

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią zjazdu oraz ciągów pieszych i rowerowych powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inżyniera.

#### **5.2.5. Niweleta obrzeża**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

### 5.2.6. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione całkowicie piaskiem na pełną ich głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej ST.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n ST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania Robót podanych w pkt. 6.4. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### 6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru Robót

#### 6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n ST.

#### 6.4.2. Sprawdzenie koryta pod tawę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.1.

#### 6.4.3. Sprawdzenie łąw fundamentowych

Przy wykonywaniu łąw fundamentowych badaniu podlegają:

##### a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z dokumentacją projektową:

Profil podłużny górnej powierzchni łąwy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m łąwy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

##### b) wymiary łąw:

Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości łąwy  $\pm 20$  % szerokości projektowanej.

*c) równość górnej powierzchni łąwy:*

Równość górnej powierzchni łąwy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

*d) odchylenie linii łąwy od projektowanego kierunku:*

Dopuszczalne odchylenie linii łąwy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej łąwy.

#### **6.4.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży**

Przy ustawianiu obrzeży betonowych należy sprawdzać:

*a) dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w planie:*

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawienia obrzeża.

*b) dopuszczalne odchylenie niwelety obrzeża:*

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża.

*c) równość górnej powierzchni obrzeży:*

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, 4-metrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 12 mm.

*d) dokładność wypełnienia spoin:*

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego oraz 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej łąwy betonowej z oporem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie zaświadczenia o jakości materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod łąwą,
- wykonanie łąwy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2. ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionego obrzeża oraz 1 m<sup>3</sup> wykonanej łąwy betonowej z oporem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych, pomocniczych i sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie koryta pod łąwą,
- wykonanie szalunku łąwy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej – wykonanie łąwy,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1340:2003 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
3. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
5. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
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 chodnikowe.



**D.08.05.03 ŚCIEKI Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych z kostki kamiennej w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych ulicznych z kostki kamiennej 9/11 cm (nieregularnej lub rządowej) na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm – 2 rzędy kostki w ścieku.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ściek przykrawężnikowy** – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**1.4.2. Ściek międzyjezdniowy** – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów, itp.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Kostka kamienna**

Kostka kamienna (nieregularna lub rządowa), stosowana do wykonania ścieków musi odpowiadać wymaganiom PN-B-11100. Powinna to być kostka kasy I, gatunku 1. Kształt, wymiary i dopuszczane odchyłki wymiarowe dla kostki nieregularnej i rządowej podano w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.



Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,
- wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,
- nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5%.

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Kostkę rzędowną należy ustawiać w stosach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### **2.3. Inne materiały**

Wymagania dla krawężników, betonu na ławę, składników betonu, piasku na podsypkę oraz wody podano w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **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 ścieku**

Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- bełoniarek do wytwarzania betonu i zapraw.
- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu krawężników, betonu na ławę, składników betonu oraz piasku na podsypkę podano w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”, zaś transportu kostki w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku, zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.3. Wykonanie wykopu, ławy i ustawienie krawężników

Wykonanie wykopu pod ławę, ławy betonowej dla ścieku przykrawężnikowego (z betonu C16/20 grubości 20 cm) oraz ustawienie krawężników na ławach powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz postanowieniami ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5.4. Wykonanie ścieku z kostki kamiennej

Ogólne wymagania dotyczące układania kostki kamiennej podano w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

Rodzaj i wymiary ścieku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosuje się ścieki przykrawężnikowe z 2 rzędów kostki kamiennej nieregularnej lub rządowej, obniżonych w stosunku do krawędzi nawierzchni o  $1 \div 2$  cm.

Na ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i wymaganiami podanymi w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”. Na wykonanej podsypce należy ułożyć ściek z kostki nieregularnej lub rządowej, z zachowaniem wymaganej w dokumentacji projektowej niwelety ścieku. Szerokość spoin między poszczególnymi kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Ułożoną kostkę należy ubić przy pomocy ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Kostki pęknięte należy wymienić na całe. Wypełnienie spoin należy wykonywać zgodnie z warunkami podanymi w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania kostki powinny być wykonane w zakresie i z częstotliwością wg ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania ścieku ulicznego z kostki kamiennej powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w przepisach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać badania i pomiary ścieku z kostki wg zakresu i z częstotliwością podaną w poniżej.

#### 6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie krawężnika,
- wykonanie ścieku.

### **6.3.2. Wykop pod łąwę**

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania łąwy**

Przy wykonywaniu łąwy, badaniu podlegają:

- a) linia łąwy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m łąwy,
- b) niweleta górnej powierzchni łąwy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m łąwy,
- c) wymiary i równość łąwy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) łąwy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni łąwy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni łąwy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią łąwy a przyłożoną czterometrową łątą.

### **6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężnika**

Przy ustawianiu krawężnika, badaniu podlegają:

- a) linia krawężnika w planie, która może się różnić o  $\pm 1$  cm od linii projektowanej na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) niweleta krawężnika, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężnika, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 1 cm pomiędzy powierzchnią krawężnika a przyłożoną czterometrową łątą,
- d) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- e) szerokość spoin, sprawdzana na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika, która nie może być większa od 1 cm.

### **6.3.5. Sprawdzenie wykonania łącieku**

Przy wykonaniu łącieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta łącieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego łącieku,
- b) równość podłużna łącieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią łącieku a łątą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego łącieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego ścieku przykrawężnikowego z kostki kamiennej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania  $1 m^2$  ścieku przykrawężnikowego z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- pielęgnację betonu i ew. rozbiórkę szalunku.
- wykonanie podsypki, ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- ułożenie ścieku z kostki kamiennej nieregularnej lub rzędowej, z wypełnieniem spoin i pielęgnacją ścieku,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężników gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

PN-B-11100                    Materiały kamienne. Kostka drogowa

**D.09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA – TRAWNIKI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej (trawników) w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników (humus grubości 10 cm) na terenie płaskim.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2. Humus** – ziemia roślinna (urodzajna).

**1.4.3. Humusowanie** – pokrycie skarpy lub terenu w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzajna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacach nie przekraczających 2 m wysokości;
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy – nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

**2.3. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kietkowania.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

### **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 stosowany do wykonania zieleni drogowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej, np. spycharki gąsiennicowej, koparki,
- sprzętu do pielęgnacji zadrzewień: pił mechanicznych i ręcznych, drabin, podnośników hydraulicznych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.000.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem taczek, albo przewozić transportem samochodowym (samochodami samowytadowczymi 5 t). Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Transport pozostałych materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Trawniki**

##### **5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną, teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm – jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),

- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się od 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem – kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania – najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion – przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie wałem – kolczatką, można już nie stosować wała gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana według składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **5.2.2. Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość ok. 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości od 10 do 12 cm,
- ostatecznie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwale w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego – około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatecznie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:



- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwatkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi, ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej lub poleceniami Inżyniera,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykietkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „tysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego trawnika (humus grubości 10 cm).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie oględzin wykonanych robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika (humus grubości 10 cm) obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-R-65023           Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
2. PN-S-02205         Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne materiały**

5. Stanisław Dańka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne.



## D.10.05.01 ŚCIEŻKI ROWEROWE

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieżek rowerowych o nawierzchni bitumicznej w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieżek rowerowych o nawierzchni bitumicznej, które mogą być budowane przy drogach i ulicach jako samodzielne ścieżki rowerowe, przeznaczone wyłącznie dla ruchu rowerowego.

Lokalizacja ścieżek rowerowych o nawierzchni bitumicznej wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ścieżka rowerowa** – pas terenu na koronie drogi (ulicy) lub poza nią, przystosowany i przeznaczony wyłącznie dla ruchu rowerowego. Ze względu na lokalizację rozróżnia się samodzielne ścieżki rowerowe i ścieżki rowerowe towarzyszące jezdni.

**1.4.2. Samodzielna ścieżka rowerowa** – ścieżka rowerowa przeznaczona wyłącznie dla ruchu rowerowego, najczęściej dwukierunkowa, oddalona od jezdni dla ruchu kołowego o minimum 9,0 m.

**1.4.3. Ścieżka rowerowa towarzysząca jezdni** – ścieżka przeznaczona wyłącznie dla ruchu rowerowego, jednokierunkowa po obu stronach jezdni lub dwukierunkowa, położona na koronie drogi (ulicy) w odległości nie mniej niż 1,50 m od krawędzi jezdni.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

## **2.2. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

## **2.3. Materiały do wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem**

Materiały użyte do wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.05.01 „Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem”.

## **2.4. Materiały do wykonania podbudowy**

Materiały stosowane do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym stabilizowanego mechanicznie powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

## **2.5. Materiały do wykonania nawierzchni ścieżek rowerowych**

Materiały stosowane do wykonania nawierzchni bitumicznej ścieżek rowerowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.05.03.05/a „Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna z AC 8 S i AC 5 S”.

## **2.6. Materiały do oznakowania poziomego**

Materiały użyte do wykonania oznakowania poziomego ścieżek rowerowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.07.01.01 „Oznakowanie poziome”.

## **2.7. Materiały do oznakowania pionowego**

Materiały użyte do wykonania oznakowania pionowego ścieżek rowerowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

## **2.8. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów stosowanych do wykonania ścieżek rowerowych powinno odpowiadać wymaganiom odpowiednich SST.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do ścieżek rowerowych należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w odpowiednich SST.

## **4. TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów stosowanych do wykonania ścieżek rowerowych powinien odpowiadać wymaganiom odpowiednich SST.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze – odtworzenie trasy, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu oraz inne elementy robót przygotowawczych, które mogą wystąpić przy budowie ścieżek rowerowych, należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”. Roboty ziemne w nasypach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

### **5.4. Podłoże**

Podłoże pod wykonanie konstrukcji nawierzchni ścieżek rowerowych powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

### **5.5. Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem**

Warstwę z gruntu stabilizowanego cementem na ścieżkach rowerowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D.04.05.01 „Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem”.

### **5.6. Warstwa podbudowy**

Podbudowę z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym na ścieżkach rowerowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

### **5.7. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe należy ustawić zgodnie z dokumentacją projektową, wskazaniami Inżyniera oraz wymaganiami podanymi w ST D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

### **5.8. Wykonanie nawierzchni**

Nawierzchnię bitumiczną na ścieżkach rowerowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D.05.03.05/a „Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna z AC 8 S i AC 5 S”.

### **5.9. Oznakowanie pionowe**

Oznakowanie pionowe ścieżek rowerowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

## 5.10. Oznakowanie poziome

Oznakowanie poziome na ścieżkach rowerowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST D.07.01.01 „Oznakowanie poziome”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości robót przygotowawczych

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów” i ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podłoża

Rodzaj gruntu podłoża należy określić na podstawie badań laboratoryjnych.

Kontrola jakości przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

### 6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Kontrola jakości wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.04.05.01 „Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem”.

### 6.6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania warstwy podbudowy

Kontrola jakości wykonania warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie doziarnionego w 50 % kruszywem łamanym polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

### 6.7. Sprawdzenie prawidłowości ustawienia obrzeży betonowych

Kontrola jakości przygotowania i ustawienia obrzeży betonowych polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

### 6.8. Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni

Kontrola jakości wykonania nawierzchni bitumicznej polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.05.03.05/a „Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna z AC 8 S i AC 5 S”.

## 6.9. Sprawdzenie prawidłowości wykonania oznakowania poziomego

Kontrola jakości wykonania oznakowania poziomego polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.07.01.01 „Oznakowanie poziome”.

## 6.10. Sprawdzenie prawidłowości wykonania oznakowania pionowego

Kontrola jakości wykonania oznakowania pionowego polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

## 6.11. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w pkt. 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z ST, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po:
  - odtworzeniu trasy i punktów wysokościowych,
  - zdjęciu warstwy humusu,
  - wykonaniu robót ziemnych,
  - wykonaniu koryta pod konstrukcję nawierzchni i zagęszczeniu podłoża,
- b) odbiorowi końcowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej ścieżki rowerowej o nawierzchni bitumicznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wykonanie nawierzchni bitumicznej,
- wykonanie oznakowania poziomego i pionowego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002      Cement. Część I: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 1008:2004      Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3. PN-EN 206-1:2003      Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
4. PN-B-06265:2004      Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-B-10021      Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
6. BN-80/6775-03.04      Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
7. PN-EN 13424:2004      Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).

## **D.10.06.01    PARKINGI I ZATOKI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem parkingów i zatok autobusowych w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania zatok autobusowych oraz parkingów, zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Zatoka autobusowa** – miejsce zatrzymania dla wymiany pasażerów, urządzone poza jezdnią i przeznaczone wyłącznie dla pojazdów komunikacji zbiorowej.

**1.4.2. Zatoka postojowa** – miejsce w obrębie korony drogi, przeznaczone na parkowanie pojazdów.

**1.4.3. Parking** – wydzielony teren poza koroną drogi, wyposażony w miejsca postojowe dla samochodów oraz w urządzenia dla zaspokajania potrzeb podróźnych.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PE-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197-1:2002 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PE-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany uktada się w stopy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

### **2.3. Materiały na ławy**

Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C-12/15 (B-15) wg PN-EN 206-1:2003.

### **2.4. Krawężniki betonowe i kamienne, obrzeża betonowe, kostka betonowa i kamienna**

#### **2.4.1. Krawężniki**

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”, natomiast krawężniki kamienne wymaganiom podanym w ST D.08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

#### **2.4.2. Obrzeża**

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

#### **2.4.3. Kostka**

Brukowa kostka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej” oraz ST D.08.02.02 „Chodniki i ciągi pieszo-rowerowe z brukowej kostki betonowej”.

Kostka kamienna powinna odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

### **2.5. Materiały do wykonania nawierzchni parkingów i zatok autobusowych**

Nawierzchnie parkingów i zatok autobusowych mogą być wykonywane z różnych materiałów, zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Materiały stosowane do wykonania nawierzchni zatok autobusowych z kostki kamiennej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”, a materiały stosowane do wykonania nawierzchni parkingów z kostki betonowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”.

### **2.6. Materiały do wykonania podbudowy**

Materiały stosowane do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na parkingach powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Materiały stosowane do wykonania podbudowy betonowej z betonu C 16/20 (B-20) na zatokach autobusowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.06.02 „Podbudowa z betonu cementowego C 16/20 (B-20)”.

## **2.7. Materiały do wykonania warstwy odcinającej**

Jeśli w dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie warstwy odcinającej, to materiały użyte do wykonania tej warstwy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.02.01 „Warstwy odcinające”.

## **2.8. Materiały do oznakowania pionowego**

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie oznakowania pionowego na zatokach i parkingach, to materiały użyte do wykonania tych robót powinny odpowiadać wymaganiom wg ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

## **2.9. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów stosowanych do wykonania zatok autobusowych i parkingów powinno odpowiadać wymaganiom odpowiednich SST.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania zatok autobusowych i parkingów należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w odpowiednich SST.

## **4. TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów stosowanych do wykonania zatok autobusowych i parkingów powinien odpowiadać wymaganiom odpowiednich SST.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze – odtworzenie trasy, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu oraz inne elementy robót przygotowawczych, które mogą wystąpić przy budowie zatok autobusowych i parkingów, należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”. Roboty ziemne w nasypach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

#### 5.4. Podłoże

Podłoże pod wykonanie konstrukcji nawierzchni zatok autobusowych i parkingów powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

#### 5.5. Warstwy odcinające

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie warstwy odcinającej, to wykonanie tej warstwy powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D.04.02.01 „Warstwa odcinająca”.

#### 5.6. Wykonanie podbudowy

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na parkingach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Podbudowę betonową z betonu C 16/20 (B-20) na zatokach autobusowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D.04.06.02 „Podbudowa z betonu cementowego C 16/20 (B-20)”.

#### 5.7. Krawężniki, obrzeża i chodniki (perony)

Ustawienie krawężników i obrzeży oraz ułożenie kostki brukowej betonowej na peronach powinno być zgodne z dokumentacją projektową, wskazaniem Inżyniera oraz wymaganiami wg odpowiednich ST:

- D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”,
- D.08.01.02 „Krawężniki kamienne”,
- D.08.02.02 „Chodniki i ciągi pieszo-rowerowe z brukowej kostki betonowej”,
- D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

#### 5.8. Wykonanie nawierzchni

Nawierzchnię z kostki kamiennej należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

Nawierzchnię z kostki betonowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”.

#### 5.9. Oznakowanie pionowe

Oznakowanie pionowe powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Sprawdzenie prawidłowości robót przygotowawczych

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

## 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów” i ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

## 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podłoża

Rodzaj gruntu podłoża należy określić na podstawie badań laboratoryjnych.

Kontrola jakości przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

## 6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania warstwy odcinającej

Kontrola jakości przygotowania warstwy odcinającej polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w ST D.04.02.01 „Warstwa odcinająca”.

## 6.5. Sprawdzenie wykonania podbudowy

Kontrola jakości wykonania podbudowy polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie rodzaju, grubości, szerokości i spadków poprzecznych – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami określonymi i podanymi w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- c) wymaganiami określonymi i podanymi w D.04.06.02 „Podbudowa z betonu cementowego C 16/20 (B-20)”.

## 6.6. Sprawdzenie prawidłowości ustawienia krawężników i obrzeży oraz wykonania peronów

Kontrola jakości ustawienia krawężników i obrzeży oraz wykonania chodników (peronów) polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi wg odpowiednich SST:
  - D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”,
  - D.08.01.02 „Krawężniki kamienne”,
  - D.08.02.02 „Chodniki i ciągi pieszo-rowerowe z brukowej kostki betonowej”,
  - D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

## 6.7. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie grubości konstrukcji, szerokości, rzędnych wysokościowych i spadków poprzecznych,
- b) wymaganiami podanymi w ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej” i ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”.

## 6.8. Sprawdzenie wykonania oznakowania pionowego

Kontrola wykonania oznakowania pionowego polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową na podstawie oględzin i pomiarów oraz zgodności z wymaganiami wg ST D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

## 6.9. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z ST, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zatoki autobusowej oraz parkingu na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po:
  - odtworzeniu trasy i punktów wysokościowych,
  - zdjęciu warstwy humusu,
  - wykonaniu robót ziemnych,
  - wykonaniu koryta pod konstrukcję nawierzchni i zagęszczeniu podłoża,
- b) odbiorowi końcowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za  $1 m^2$  wykonanej nawierzchni zatoki autobusowej oraz parkingu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na teren budowy potrzebnych materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie koryta, warstwy odcinającej, ułożenie podbudowy, wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników i obrzeży oraz wykonanie chodników (peronów),
- wykonanie nawierzchni,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- wykonanie oznakowania pionowego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część I: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
4. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-59/S-96019 Drogi samochodowe. Nawierzchnie klinkierowe. Wymagania techniczne i warunki odbioru.
6. PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
7. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
8. PN-EN 13424:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek).
9. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
10. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
11. BN-80/6775-03.04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.





## **D.10.09.01 WIATY PRZYSTANKOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem (montażem) wiat przystankowych typu lekkiego w ramach **przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach**.

#### **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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia (montażu) wiat przystankowych (o modułowej szerokości) typu lekkiego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami. Wszystkie nazwy firmowe wyrobów – użyte w dokumentacji projektowej – powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie konkretne wyroby.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami Producenta wiat przystankowych.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zastosowany materiał powinien być zgodny z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami Producenta wiat przystankowych.

#### **2.2. Materiały / wyposażenie wiat przystankowych**

##### **2.2.1. Materiał konstrukcyjny**

Elementy nośne i konstrukcyjne wiaty przystankowej wykonane są z zamkniętych profili aluminiowych, o grubości ścianki min. 5 mm.

Wysokość wiat powinna wynosić co najmniej 2,20 m (do konstrukcji dachu), zaś długość wiat około 4,00 m (wmontowane 4 szyby) lub około 5,00 m (wmontowane 5 szyb).

Połączenia poszczególnych segmentów wiat typu lekkiego (dach, ściany, ławka) mogą być wykonane jako skręcane z użyciem połączeń śrubowych. Wiata przystankowa dostarczana jest na miejsce montażu w segmentach do połączenia.

### **2.2.2. Posadowienie**

Posadowienie zaprojektowano jako punktowe z użyciem prefabrykowanych bloków fundamentowych. W miejscach, gdzie nie jest możliwe zastosowanie fundamentów punktowych, należy przewidzieć posadowienie wiaty na żelbetowej płycie fundamentowej lub płycie betonowej wylewanej na miejscu budowy (stopy wiaty łączone z płytą za pomocą kotew stalowych).

### **2.2.3. Pokrycie dachowe**

Pokrycie dachowe powinno być wykonane z płyt poliwęglanowych, przyciemnianych. Płyty mocowane są do konstrukcji dachu. Komory płyt zabezpieczone są przed wnikaniem zanieczyszczeń taśmą aluminiową.

Dach powinien być wysunięty poza konstrukcję wiaty od strony wejścia do wiaty (okap) o minimum 60 cm.

### **2.2.4. Wypełnienie ścian**

Wypełnienie ścian stanowią szyby hartowane wandaloodporne grubości 8 mm, o wymiarach 1520 mm x 855 mm (posiadające świadectwo bezpieczeństwa CE), osadzone za pomocą specjalnie ukształtowanych kątowników oporowych i dociskowych. W celu uniknięcia styku szyby z metalem należy stosować specjalne uszczelki gumowe.

Szerokość ścianki bocznej (z wmontowaną szybą) powinna wynosić od 1,0 m do 1,20 m. Dolna część wiaty powinna być wypełniona blachą aluminiową.

### **2.2.5. Siedziska**

Siedzisko wiaty przystankowej powinna stanowić ławka z tworzywa sztucznego o profilu zamkniętym, trudna do zniszczenia, z 3 lakierowanych listew mocowanych na wspornikach konstrukcyjnych. Oparcie powinno być wykonane z tworzywa sztucznego, trudne do zniszczenia o przekroju około 9,5 x 2,2 cm, z 2 lakierowanych listew mocowanych na wspornikach konstrukcyjnych.

Siedziska i oparcia – zgodnie trendem stosowanych na terenie miasta Suwałk wiat przystankowych – powinny być wykonane z zielonego lub brązowego laminatu.

### **2.2.6. Wyposażenie dodatkowe**

Wyposażenie dodatkowe stanowi słupek przystankowy na ocynkowanym i podwójnie pomalowanym wysięgniku:

- z zamontowanymi dwiema ramkami poziomymi o wymiarach około 64,5 x 33 cm na rozkłady jazdy (ramki zabezpieczone od góry przed działaniem opadów atmosferycznych),
- z zamontowanym znakiem przystankowym D-15 (I generacja, typ średni),
- z zamontowanym koszem na śmieci.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Do wykonania Robót należy stosować sprzęt zalecany i zaakceptowany przez Producenta danego typu wiat przystankowych typu lekkiego.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport elementów wiat przystankowych**

Środek transportu należy uzgodnić pomiędzy dostawcą a odbiorcą. Transport poszczególnych segmentów wiat powinien odbywać się w taki sposób, aby ładunek był odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu segmentów wiat przystankowych można stosować samochody dostawcze 0,9 t oraz inne środki transportu, zapewniające stabilne ułożenie (ustawienie) podzespołów i możliwość przymocowania poszczególnych detali przy pomocy pasów ściągających, celem uniknięcia ich przesuwania w trakcie przewozu.

Dokumenty przewozowe powinny zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę i znak wytwórcy wiaty przystankowej (Producenta);
- nazwę i adres odbiorcy;
- oznaczenie jednostki wysyłkowej,
- masę w [kg].

Poszczególne segmenty wiat przystankowych powinny być rozładowywane ręcznie lub przy pomocy odpowiedniego sprzętu mechanicznego zatwierdzonego przez Producenta. Segmenty wiat przystankowych powinny być połączone w całość bezpośrednio po przywiezieniu na miejsce Robót.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowe informacje dotyczące montażu poszczególnych modułów (segmentów) wiat przystankowych na miejscu Robót zostaną przekazane przez Producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania Robót**

W czasie wykonywania i odbioru robót związanych z montażem wiat przystankowych należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia punktowych prefabrykowanych bloków fundamentowych lub prawidłowość wykonania ewentualnej płyty fundamentowej wylewanej na miejscu,

- połączenie elementów nośnych wiaty (szkieletu) z płytą fundamentową za pomocą kotew stalowych,
- prawidłowość połączenia poszczególnych segmentów wiat przystankowych,
- przymocowanie siedziska (ławki) do wsporników konstrukcyjnych,
- przymocowanie wyposażenia dodatkowego do wiaty.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest *1 szt.* (sztuka) wiaty przystankowej.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za *1 szt.* ustawionej wiaty przystankowej należy przyjmować na podstawie obmiaru.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe – wytyczenie obiektu,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie terenu,
- wykonanie posadowienia wiat przystankowych
- montaż wiat typu lekkiego,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Inne dokumenty

1. Katalog „Wiaty przystankowe. System małej architektury”. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Wykonawcze „BUDOTECHNIKA” Sp. z o. o.
2. „Informacja techniczno-handlowa dla wiat przystankowych BETA 2000, MERKURY 2000, VEGA 2000”. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Wykonawcze „BUDOTECHNIKA” Sp. z o. o.
3. „Cennik wiat przystankowych typu BETA 2000, MERKURY 2000, VEGA 2000”. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Wykonawcze „BUDOTECHNIKA” Sp. z o. o.



**D.10.11.01 RURY OSŁONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zabezpieczenia istniejących doziemnych linii kablowych (energetycznych i telekomunikacyjnych) w miejscach kolizyjnych oraz z ułożeniem przepustów z rur PE i rur stalowych pod rozbudowę (tj. rezerwę) sieci wodociągowych i ciepłowniczych w ramach *przebudowy ulicy Świerkowej w Suwałkach*.

**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 n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą:

- zabezpieczenia istniejących doziemnych linii kablowych energetycznych i telekomunikacyjnych w miejscach kolizyjnych,
- ułożenia przepustów z rur PE pod rozbudowę (tj. rezerwę) sieci wodociągowych,
- ułożenia przepustów z rur stalowych pod rozbudowę (tj. rezerwę) istniejących sieci ciepłowniczych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami. Wszystkie nazwy firmowe wyrobów – użyte w dokumentacji projektowej – powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie konkretne wyroby.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Zastosowany materiał powinien być zgodny z dokumentacją techniczną.

**2.2. Stosowane materiały****2.2.1. Rury osłonowe z PCV**

Zaleca się stosować rury PCV. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89222:1997. Średnica wewnętrzna rury osłonowej powinna być 1,5 razy większa od zewnętrznej średnicy kabla energetycznego oraz 2 razy większa od zewnętrznej średnicy kabla telekomunikacyjnego.



### **2.2.2. Rury z PE**

Zaleca się stosować ochronne rury z PE o odpowiedniej średnicy (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Rury polietylenowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12201-2.

### **2.2.3. Rury stalowe**

Zaleca się stosować ochronne rury stalowe o odpowiedniej średnicy (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Przyjęto rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219 malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z pojedynczą przekładką z włókna szklanego (Z01).

### **2.2.4. Folia ostrzegawcza**

Folię ostrzegawczą stosuje się dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości  $0,4 \div 0,6$  mm gat. I.

### **2.2.5. Piasek**

Piasek stosuje się jako podsypkę pod układane rury stalowe oraz rury PCV i kable w rowach kablowych.

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika Robót.

## **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

*Sposób składowania materiałów w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.*

Przy składowaniu materiałów z PCV należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ , w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych;
- b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. a), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem w co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim.

Dostarczone na budowę rury z PE powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznych zagnieć i zniekształceń.

Rury z PE można składować na otwartym powietrzu w temp. zewnętrznej nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+30^{\circ}\text{C}$ . Rury należy przechowywać w pozycji poziomej na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m, zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami atmosferycznymi.

Rury osłonowe powinny być składowane na płaskim podłożu, do wysokości max. 3,5 m. Mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesięcy od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych.

Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Przy składowaniu rur stalowych należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp;
- b) rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach.

Piasek należy składować w przyzmach na placu budowy.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera:

- koparki przedsiębierne,
- zagęszczarki wibracyjne,
- inny sprzęt pomocniczy.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport i pakowanie materiałów (elementów)**

##### **4.2.1. Rury osłonowe z PCV**

Rury osłonowe powinny być pakowane warstwowo i transportowane na odpowiednich paletach (ułożone równomiernie obok siebie na całej powierzchni palety). Złączki i uszczelki winny być pakowane w komplety o liczbie w zestawie zależnej od rozmiarów złączek i uszczelki. Sposób pakowania powinien zabezpieczać rury osłonowe i pozostałe elementy przed uszkodzeniami w czasie transportu i składowania. Środek transportu powinien być uzgodniony pomiędzy dostawcą a odbiorcą.

Transport rur osłonowych i złączek powinien odbywać się w taki sposób, aby ładunek był odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu osłon rurowych i innych materiałów można stosować samochody dostawcze 0,9 t oraz inne środki transportu, zapewniające stabilne ułożenie i możliwość przymocowania opakowań zbiorczych przy pomocy pasów ściągających, celem uniknięcia ich przesuwania.

Opakowanie transportowe lub dokumenty przewozowe powinny zawierać co najmniej następujące dane: nazwę i znak wytwórcy; nazwę i adres odbiorcy; oznaczenie jednostki wysyłkowej oraz masę w [kg].

Rura osłonowa nie może być zrzucana bezpośrednio ze skrzyni samochodu, lecz powinna być stoczona po równi pochyłej lub rozładowana sprzętem mechanicznym.

Rury należy przechowywać na równym i czystym podłożu z dala od ognia.

#### **4.2.2. Rury z PE**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu, wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Samochody przeznaczone do transportu winny być wyłożone miękkim materiałem tak, aby ostione zostały ostre krawędzie, mogące uszkodzić rury. Poszczególne zwoje czy wiązki rur prostych winny być przedzielone miękkimi przekładkami i odpowiednio umocowane.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Powierzchnia ładunkowa powinna być równa, pozbawiona ostrych i wystających elementów. Nie wolno przesuwać rur po podłożu ani zrzucać w trakcie prac przeladunkowych. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Czynności załadunkowe i wyładunkowe należy wykonywać ręcznie albo przy pomocy odpowiednich urządzeń, z uwzględnieniem przepisów bhp i z zachowaniem środków ostrożności. Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku rur PE. Można używać jedynie pasy. Zwoje rur winny być albo związane, albo ładowane na paletach. Rury proste oraz zwoje rur PE nie mogą być przeciągane po ziemi lub podłogach, lecz przenoszone.

#### **4.2.3. Rury stalowe**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej. Podczas prac przeladunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

#### **4.2.4. Piasek**

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz materiałów z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniający warunki, w jakich wykonywane będą Roboty przy układaniu rur osłonowych i przepustów stalowych.

Szczegółowe informacje dotyczące układania rur powinien podać producent w katalogu lub oddzielnym dokumencie.

#### **5.2. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

### **5.3. Wykonanie odkopania istniejących kabli w miejscach kolizyjnych**

Wykopy należy wykonać ręcznie przy zachowaniu szczególnej ostrożności.

### **5.4. Układanie kabla**

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

#### **5.4.1. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

#### **5.4.2. Zginanie kabli**

Kable przy układaniu można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży – nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

#### **5.4.3. Zabezpieczanie kabla w rowie kablowym**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami PCV. Rura ochronna założona na kablu winna wystawać min. 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

#### **5.4.4. Oznaczenie zabezpieczonych linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

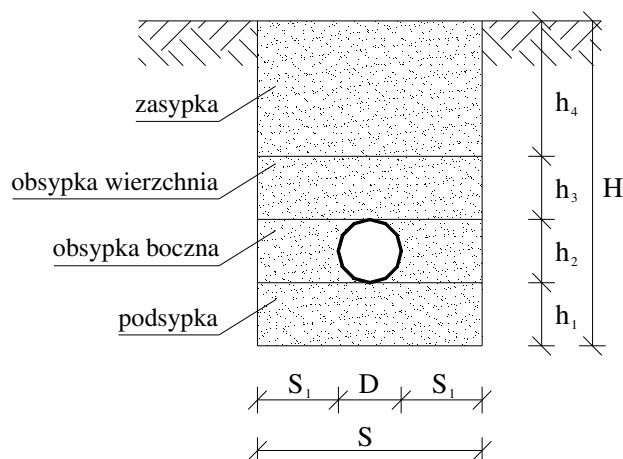
- znak wytwórcy,
- symbol i numer ewidencyjny linii kablowej (numer identyfikacyjny umożliwia uzyskanie od wytwórcy właściwych informacji o wyrobie),
- oznaczenie kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla.

Ostona rurowa o długości  $\leq 6,0$  m powinna być oznakowana na obu końcach.

### **5.5. Szczegółowe wytyczne układania rur osłonowych z PCV w gruncie**

#### **5.5.1. Ułożenie osłon rurowych**

W celu prawidłowego ułożenia rur osłonowych w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych (rys. 1) :



Rys. 1. Układanie rur w gruncie

- *podsyпка* - grubość podsyпки ( $h_1$ ) nie powinna być mniejsza niż 10 cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm;
- *obsypka boczna* - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu ( $s_1$ ) powinna wynosić co najmniej 10 cm, natomiast wysokość obsypki ( $h_2$ ) powinna zawierać się w przedziale  $10 \text{ cm} \leq h_2 \leq D$ ;
- *obsypka wierzchnia* - grubość obsypki ( $h_3$ ) nie powinna być mniejsza niż 10 cm;
- *zasypka* - odległość między górną częścią rury a powierzchnią gruntu ( $h_3 + h_4$ ) powinna wynosić co najmniej 50 cm, a przypadku rur dwudzielnych układanych pod drogą winna spełniać warunek:  $(h_3 + h_4) \geq 70 \text{ cm}$ .

Wypełnienie do poziomu gruntu (*zasypka*) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10 % materiału frakcji 100÷150 mm.

W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 85÷90 % w zmodyfikowanej próbie Proctora. W przypadku rur dwudzielnych zagęszczenie podsyпки i obsypki nie powinno być mniejsze niż 85 % wg zmodyfikowanej próby Proctora.

### 5.5.2. Zagęszczenie gruntu

W celu uzyskania odpowiedniego stopnia zagęszczenia można zastosować jeden z niżej wymienionych sposobów. Osiągnięte zagęszczenie przy zastosowaniu odpowiednich sposobów przedstawia poniższa *tablica 1*.

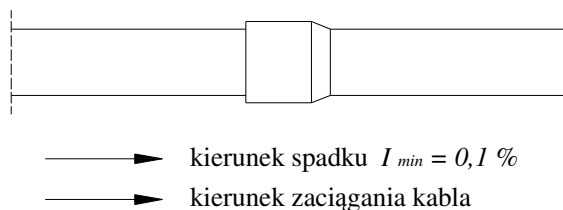
Tablica 1. Sposoby zagęszczania gruntu

Sposób	Zmodyfikowany Proctor			
	85 %		90 %	
	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń
Ściste ubijanie nogami	0,1	1	0,1	3
Wibrator płytowy 50÷100 kg o rozdzielczej płycie wibracyjnej	0,2	1	0,2	4

W przypadku zagęszczenia gruntu znajdującego się nad rurą, przy wykorzystaniu płyty wibracyjnej, minimalna grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 0,25 m.

### 5.5.3. Spadki podłużne rur

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1 % (rys. 2).



Rys. 2. Pochylenie rur w gruncie

### 5.5.4. Pozostałe wytyczne układania rur osłonowych w gruncie

- Bezpośrednio przed montażem rur wykonywanych z polietylenu należy je chronić przed nadmiernym nagrzaniem promieniami słonecznymi.
- Rury dwudzielne powinny być ułożone w gruncie tak, aby zamki znajdowały się w pozycji poziomej.

## 5.6. Szczegółowe wytyczne układania rur osłonowych (przepustów)

### 5.6.1. Ułożenie przepustów z rur stalowych

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w normie PN-91/M-34501.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy rury i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna rury stalowej. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15–20 cm.

Materiał użyty do zasyпки oraz sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonej rury stalowej. Przepusty powinny być zasypanye warstwą ochronną ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych, do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach rury. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przepustu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

### 5.6.2. Ułożenie przepustów z rur PE

Rury ochronne pod drogami należy układać w wykopie otwartym lub metodą bezwykopową, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania Robót

W czasie wykonywania i odbioru robót należy zbadać:

- zgodność materiałów i elementów z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- szerokość, grubość i zagęszczenie wykonanego podłoża (podsypki),
- głębokość ułożenia rury na podłożu,
- głębokość zakopania kabla,
- odchylenie osi rury i jej spadku,
- grubość zasypki piaskowej nad rurą,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- długość założonej rury ochronnej z PCV, z PE oraz ułożonej rury stalowej.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podsypki nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi rury od ustalonego kierunku osi rury na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki (określony w trzech miejscach na długości 100 m) nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) założonej rury osłonowej z PCV (zastosowanej w celu zabezpieczenia istniejących doziemnych linii kablowych w miejscach kolizyjnych), 1 m (metr) ułożonego przepustu z rur PE pod rozbudowę sieci wodociągowych oraz 1 m (metr) ułożonego przepustu z rur stalowych pod rozbudowę istniejących sieci ciepłowniczych.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór Robót obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (wykop, ułożenie rur),
  - b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy Robót objęte n/n ST),
  - c) odbiór pogwarancyjny,
- według zasad określonych w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m założonej rury osłonowej z PCV (zastosowanej w celu zabezpieczenia istniejących doziemnych linii kablowych w miejscach kolizyjnych), 1 m ułożonego przepustu z rur PE pod rozbudowę sieci wodociągowych oraz 1 m ułożonego przepustu z rur stalowych pod rozbudowę istniejących sieci ciepłowniczych należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań jakościowych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- przygotowanie podłoża – wykonanie podsypki,
- ułożenie rur osłonowych z PCV oraz przepustów z rur stalowych i PE,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
4. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
5. PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw PCV.  
PN-EN 1452-3



- 5a. PN-EN 12201-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1-4.
- 6. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
- 7. BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
- 8. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- 9. BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe.
- 10. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- 11. BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania.
- 12. PN-92/0- 79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- 13. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- 13a. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 14. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

## 10.2. Inne dokumenty

- 15. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. IV 1995 r.
- 16. Warunki Techniczne. Wykonania Odbioru i Eksploatacji. Instalacje elektryczne. Wyd. COBO-PROFIL 1997 r.
- 17. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. wraz ze zmianami ujętymi w: -Dz.U. nr 106/2000, poz. 1126; -Dz.U. nr 109/2000, poz. 1157.
- 18. Dz.U. nr 120/2000, poz. 1268.
- 19. Dz.U. nr 5/2001, poz. 42; -Dz.U. nr 100/2001, póż. 1085.
- 20. Dz.U. nr 110/2001, poz. 1190; -Dz.U. nr 155/2001, póż. 1229.
- 21. Ustawa z dn. 27.07.2001 o zmianie ustawy Prawo Budowlane - Dziennik Ustaw nr 129/2001, poz. 1439.
- 22. Aprobata techniczna „Rury osłonowe do kabli elektrycznych”. AROT POLSKA Sp. z o.o.
- 23. Katalog techniczny „Rury osłonowe do kabli elektroenergetycznych, telewizyjnych i telekomunikacyjnych”. AROT POLSKA Sp. z o.o.
- 24. Katalog wyrobów „Rury osłonowe do kabli elektroenergetycznych, telewizyjnych i telekomunikacyjnych”. AROT POLSKA Sp. z o.o.