

<b>INWESTYCJA</b>	<b>Budowa ciągu pieszo - rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa).</b>		
<b>CZEŚĆ PROJEKTU</b>	<b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>		
<b>BRANŻA</b>	<b>Drogowa – KATEGORIA OBIEKTU XXV CPV 45233000-9</b>		
<b>OBIEKT</b>	Barczewo, ul. Warmińska - Budowa pętli autobusowej Działki przeznaczone pod inwestycję: Jednostka ewidencyjna 281401_ Miasto Barczewo; Obręb: 0001; 107/40, 105, 106/2, 35/5 Przebudowa drogi do jeziora w m. Zalesie. Działki przeznaczone pod inwestycję: Jednostka ewidencyjna 281401_5 Barczewo; Obręb: 0023 Rejczuchy Zalesie 243/1, 238/2, 239/2 Budowa ciągu pieszo – rowerowego, ciągu pieszo-jezdnego oraz chodnika Jednostka ewidencyjna 281401_4 Miasto Barczewo; Obręb 0002: 133, 209 Jednostka ewidencyjna 281401_5 Barczewo; Obręb: 0024 Ruszajny: 628, 629 Obręb: 0023 Rejczuchy Zalesie: 112, 115/2, 134, 118/8, 246/7		
<b>INWESTOR</b>	<b>Gmina Barczewo Plac Ratuszowy 1 11-010 Barczewo</b>		
<b>PROJEKTANCI</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień projektowych</b>	<b>Podpis</b>
<b>Projektant</b>	<b>inż. Mariusz Jabłoński</b>	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń <b>NR: UA-V -7342-5/22-98 Wk</b>	

Lubień Kujawski, 2018-11-30

## WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

1. D 01.01.01 (CPV 45100000-8) Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....	13
2. D-01.02.01 (CPV 45100000-8) Usunięcie drzew i krzaków .....	16
3. D.01.02.04 (CPV 45111300-1) Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów .....	19
4. D 02.01.01 (CPV 45111000-8) Roboty ziemne .....	22
5. D.04.01.01 (CPV 45111000-8) Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża .....	25
6. D.02.03.01 (CPV 45111000-8) Wykonanie nasypów .....	29
7. D-04.05.01(CPV 45233000-9) Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem .....	36
8. D – 05.03.03.11 Wykonanie nawierzchni z płyt drogowych betonowych sześciokątnych .....	44
9. D.04.03.01 (CPV 45233000-9) Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	41
10. D 04.04.02 (CPV 45233000-9) Podbudowa z kruszywa łamanego stabiliz. mechanicznie .....	44
11. 05.03.26 d Zastosowanie siatki z drutu stalowego w warstwach asfaltowych nawierzchni .....	59
12. D. 04.08.01 (CPV 45233000-9)Wyrównanie podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi .....	72
13. D.05.03.05(CPV 45233220-7)Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca i ścieralna .....	74
14. D.05.03.23 (CPV 45233123-7) Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej .....	100
15. D.07.02.01 (CPV 45233290-8) Oznakowanie pionowe .....	104
16. D.07.01.01 (CPV 45233290-8) Oznakowanie poziome .....	115
17. D.08.01.01(CPV 45233123-7) Krawężniki betonowe .....	125
18. D.08.03.01 (CPV45233123-7) Betonowe obrzeża chodnikowe .....	131
19. D – 07.07.01 (CPV 45233221-4) Oświetlenie uliczne hybrydowe – element bezpieczeństwa ruchu .....	135
20. D.03.02.01 (CPV 45233000-9) Regulacja urządzeń obcych .....	139
21. A 01-0000 Mała architektura i roboty różne .....	145
22. D.09.01.01 Zieleń drogowa .....	150
23. D-10.01.01 Mury oporowe .....	157
24. D.01.03.04 Zabezpieczenie linii kablowych rurą osłonową .....	161
25. GG. 00-12.01 (CPV 45233000-9)Pomiar powykonawczy zrealizowanych obiektów drogowych .....	166

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawężnikami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem,
- 1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, 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 (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 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.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- 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/Kierownika projektu.
- 1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21.** Niweleta - 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 granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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 całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.36.** Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.37.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.38.** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łóżyсками), przęsła mostowego.
- 1.4.39.** Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.40.** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.41.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

- 1.4.43.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.44.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

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

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety 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**

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

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

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

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi pieszce, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

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

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

#### **b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

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

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

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

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

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

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

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

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

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

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

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

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

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

#### **1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

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

## 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### **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/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

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

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

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

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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

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



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

### 6.5. Raporty z badań

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

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

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

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

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu 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 SST.

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

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

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 [2] 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/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
- 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 budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy oblige Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## (2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

## (3) Dokumenty laboratoryjne

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

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli SST 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 SST.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

### 7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 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.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

## 8.3. Odbiór częściowy

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

## 8.4. Odbiór ostateczny robót

### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

## **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

# D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych w związku z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych – trasa dróg w terenie równinnym

#### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### 1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

## 1.4. Określenia podstawowe

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

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

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,

– taśmy stalowe, szpilki.

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

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

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

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

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek 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.

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

## 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 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 nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## 5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- 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,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

## **D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzaków. związanych z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzaków, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych:

- Wycinka drzew wraz z karczowaniem pni o średnicy od 26 do 35 cm z wywozem na odległość do 1 km
- Wycinka drzew wraz z karczowaniem pni o średnicy od 36 do 45 cm z wywozem na odległość do 1 km
- Wycinka drzew wraz z karczowaniem pni o średnicy od 46 do 55 cm z wywozem na odległość do 1 km
- Wycinka drzew wraz z karczowaniem pni o średnicy od 56 do 65 cm z wywozem na odległość do 1 km
- Wycinka drzew wraz z karczowaniem pni o średnicy powyżej 66 cm z wywozem na odległość do 1 km

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków 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.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypianie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.



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

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

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

### **5.3. Usunięcie drzew i krzaków**

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

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

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

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

### **5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

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

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzaków - hektar.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I PRZEPUSTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w związku z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych oraz ponownego użycia odzyskanych materiałów i obejmują:

- Pionowe znaki drogowe – zdjęcie znaków lub drogowaskazów
- Rozebranie nawierzchni chodników z płyt betonowych oraz kostki betonowej na podsypce cem.-piaskowej
- Rozebranie krawężników betonowych
- Rozebranie obrzeży betonowych
- Rozebranie nawierzchni z płyt betonowych gr. 15 cm
- Rozebranie nawierzchni z płyt drogowych betonowych gr. 12 cm
- Rozebranie nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych gr. 4 cm mechanicznie
- Wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki samochodami

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez ogrzewania, na określonej głębokość.

Frezarka drogowa- maszyna do frezowania (skrawania) nawierzchni na zimno.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. 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”.

#### 2.2. Rusztowania

Rusztowania robocze przestawne przy rozbiórce przepustów mogą być wykonane z drewna lub rur stalowych w postaci:

- rusztowań koźlowych, wysokości od 1,0 do 1,5 m, składających się z leźni z bali (np. 12,5 x 12,5 cm), nóg z krawędziaków (np. 7,6 x 7,6 cm), stężeń (np. 3,2 x 12,5 cm) i pomostu z desek,
- rusztowań drabinowych, składających się z drabin (np. długości 6 m, szerokości 52 cm), usztywnionych stężeniami z desek (np. 3,2 x 12,5 cm), na których szczeblach (np. 3,2 x 6,3 cm) układa się pomosty z desek,
- przestawnych klatek rusztowaniowych z rur stalowych średnicy od 38 do 63,5 mm, o wymiarach klatek około 1,2 x 1,5 m lub płaskich klatek rusztowaniowych (np. z rur stalowych średnicy 108 mm i kątowników 45 x 45 x 5 mm i 70 x 70 x 7 mm), o wymiarach klatek około 1,1 x 1,5 m,
- rusztowań z rur stalowych średnicy od 33,5 do 76,1 mm połączonych łącznikami w ramownice i kratownice.  
Rusztowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:
- drewno i tarcica wg PN-D-95017 [1], PN-D-96000 [2], PN-D-96002 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [8],
- rury stalowe wg PN-H-74219 [4], PN-H-74220 [5] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- kątowniki wg PN-H-93401 [6], PN-H-93402 [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

### 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 rozbiórki

Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien posiadać następujący sprzęt:

- spycharki,

- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,

Do zrywania nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy użyć zrywaków będących na wyposażeniu spycharek i równiarek. Do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określonej głębokości z dokładnością do 5 mm.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Materiał uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazanych przez Inżyniera.

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

5.2.2. Rozbiórka zgodnie z pkt. 1.3

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Kontrolii podlega również prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i przepustów jest:

- Ręczne rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej na podsypce cementowo-piaskowej m<sup>2</sup>
- Ręczne rozebranie chodnika z kostki brukowej betonowej, ułożonej na podsypce piaskowej m<sup>2</sup>
- Mechaniczne rozbiórka krawężników betonowych 15x30 cm wraz z ławą z wywiezieniem materiałów m<sup>2</sup>
- Rozebranie obrzeży betonowych m<sup>2</sup>
- Roboty remontowe-frezowanie nawierzchni bitumicznej o gr. 4cm z wywozem materiału m<sup>2</sup>
- Wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki przy mechanicznym załadunku i wyładunku samochodem samowładowniczym m<sup>3</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

płatność za jednostkę poszczególnych asortymentów robót rozbiórkowych obmierzanym w jednostkach wyszczególnionych w punkcie 7 niniejszej SST zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. | PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. | PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                     |
| 7. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                      |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym   |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                   |

## D.02.00.01 - ROBOTY ZIEMNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w związku z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych wzdłuż całego projektowanego zadania, jak wykopów pod:

- drogę gminną z transportem na odkład
- wywiezienie gruntu nie budowlanego przy mechanicznym załadunku i wyładunku samochodem samowyladowczym

- Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o grubości do 15 cm wraz z wywiezieniem

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

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

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

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

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

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

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

**1.4.16.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19.** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Podział gruntów

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rumosz niegliniasty</li> <li>• żwir</li> <li>• pospółka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek pylasty</li> <li>• zwiertzelina gliniasta</li> </ul>	mało wysadzinowe glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek gruby</li> <li>• piasek średni</li> <li>• piasek drobny</li> <li>• żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rumosz gliniasty</li> <li>• żwir gliniasty</li> <li>• pospółka gliniasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• il, il piaszczysty, il pylasty</li> <li><b>bardzo wysadzinowe</b></li> <li>piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty</li> <li>głina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>il warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

## 2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w SST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania, wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## 4. Transport

### 4.1. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiwych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoiwych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub drenaży. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## 6. Kontrola jakości robót

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

#### 6.1.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3cm lub +1 cm.

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.7. Równość skarp

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

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

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne 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. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. NORMY

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 5. | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 6. | BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty

- Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



# D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego w związku z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni i obejmują:

- Koryta wykonywane mechanicznie gł. 20 cm w gruncie kat. II-VI na całej szerokości ciągów pieszo-rowerowych
- Koryta wykonywane mechanicznie gł. 38 cm w gruncie kat. II-VI na poszerzeniach jezdni
- Koryta wykonywane mechanicznie gł. 40 cm w gruncie kat. II-VI na całej szerokości pieszo-jezdni
- Koryta wykonywane mechanicznie gł. 56 cm w gruncie kat. II-VI na całej szerokości jezdni, pieszo-jezdni i zjazdów
- Wywiezienie gruntu nie budowlanego przy mechanicznym załadunku i wyładunku samochodem samowładoczym
- Profilowanie i zagęszczanie podłoża wykonywane mechanicznie w gruncie kat. II-IV pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania 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,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz 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.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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 pozwala 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 SST, 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 spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

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 BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

### 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 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 koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tabela 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	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 <sup>*)</sup>	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 <sup>*)</sup>	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg

		ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	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 łuków poziomych		

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].  
Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata.  
Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. 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 więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania 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 łatą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów, związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1 i obejmują wykonanie nasypów dla całości przedmiotowego zadania, jako nasypów pod:

- wykonanie nasypów z gruntu kat. III-IV
- plantowanie skarp i korony nasypów

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami, Dokumentacją Projektową oraz definicjami zawartymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00. p.2.

Nasypy wykonuje się z gruntów pozyskanych przez Wykonawcę z wykopu w ramach prowadzonych prac na obszarze objętym zadaniem oraz dokopu. Nasypy wykonywane z gruntów z dokopu oraz z gruntów pobranych bezpośrednio z wykopu, mogą być wykonywane jedynie z gruntów spełniających szczegółowe wymagania niniejszej ST oraz po zatwierdzeniu wbudowywanej partii przez Inżyniera.

Inżynier może dopuścić wykonanie części nasypów z gruntów z wykopu nie spełniających wymagań niniejszej ST, pod warunkiem ich uszlachetnienia spoiwami hydraulicznymi lub chemicznymi lub poprzez doziarnienie. Metodę uszlachetnienia wybiera i przedstawia do zatwierdzenia Inżynierowi oraz Projektantowi Wykonawca. Warunkiem dopuszczenia do wbudowania gruntu z ukopu niespełniającego niższych wymagań jest uzyskanie na uszlachetnionym gruncie wymaganego wskaźnika nośności CBR, wymaganej nośności  $E_2$  ułożonej warstwy oraz wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub  $I_o$ , jak również kąta tarcia wewnętrznego umożliwiającego formowanie skarp nasypów zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 2.2. Wymagania podstawowe dla materiałów do budowy korpusów nasypów

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998:

- pod względem przydatności do budowy nasypów - jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami - z zachowaniem zastrzeżeń w tablicy 2 powyższej normy,
- pod względem wysadzinowości - jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe (dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami jw.).

##### 2.2.1. Ponadto grunty użyte do wykonania nasypów (do bezpośredniego wbudowania) powinny spełniać następujące warunki:

- a) wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ ,
- b) granica płynności  $w_L \leq 60\%$
- c) zawartość części organicznych  $I_{om} \leq 2\%$  (z wyjątkiem piasków próchnicznych o  $I_{om} \leq 5\%$ ),
- d) gęstość objętościowa szkieletu gruntowego  $\rho_{ds} > 1,6 \text{ g/cm}^3$

##### 2.2.2. Dodatkowe wymagania dla gruntów na nasypy jako:

- górna warstwa nasypu grubości minimum 50cm (pod warstwami technologicznymi i wzmocniającymi)
- wypełnienie poboczy pod utwardzeniem oraz pasów rozdziału do wysokości dna umocnienia humusem, przedstawiają się następująco:
  - a) materiał - wyłącznie grunty niespoiste, niewysadzinowe lub kruszywa,
  - b) współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  (5,2 m/d),
  - c) wskaźnik nośności gruntu  $w_{noś}$  wyznaczony zgodnie z załącznikiem „A” do normy PN-S-02205:1998  $w_{noś} \geq 10\%$ .

### **2.3. Materiał z wykopu / dokopu**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera lokalizację oraz wyniki badań gruntu z wykopu i dokopu przeznaczonego do wykonania nasypów, jak również ewentualny sposób jego ulepszenia, doziarnienia oraz sposób rekultywacji dokopu, w terminie 14 dni przed rozpoczęciem jego wbudowywania.

Przebadany i zatwierdzony przez Inżyniera grunt z ukopu, w przypadku braku możliwości bezpośredniego wbudowania w nasyp, powinien być złożony na składowisku przyobiekowym Wykonawcy i chroniony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem do czasu wbudowania.

W przypadku gruntu z dokopu, Inżynier może wyrazić zgodę na dowożenie bezpośrednio w miejsce wbudowania, pod warunkiem zapewnienia wymaganej jakości całej wbudowywanej partii materiału.

Grunty z wykopu nie spełniające wymagań niniejszej ST lecz dopuszczone przez Inżyniera do wbudowania po wcześniejszym uszlachetnieniu poprzez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub chemicznych należy przewieźć na oddzielne miejsce tymczasowego składowania lub za zgodą Inżyniera bezpośrednio w miejsce wbudowania gdzie zostaną uszlachetnione metodą „na miejscu”.

Odpowiedzialnym za miejsce odkładu gruntu z wykopu i dokopu poza pasem drogowym jest Wykonawca, który poniesie wszelkie koszty i spełni wszystkie formalności (m.in. ochrony środowiska) związane z jego przygotowaniem, składowaniem i późniejszą rekultywacją.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Stosowany sprzęt powinien być zgodny z warunkami Kontraktu oraz ofertą Wykonawcy przedstawioną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu Robót zaleca się aby Wykonawca dysponował następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka,
- równiarka,
- spycharka,
- walce gładkie i ogumione,
- ubijaki spalinowe,
- lekkie walce ręczne,
- sprzęt do robót ręcznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### **4.2. Transport gruntów**

Przewiduje się transport gruntu z ukopu i dokopu następującymi środkami transportu:

- samochodami samowładoczymi,
- samochodami skrzyniowymi

- innym sprzętem zgodnym z warunkami Kontraktu i ofertą Wykonawcy przedstawioną w PZJ i zatwierdzoną przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Dokop**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej pozyska grunt do wykonania nasypów z gruntu z dokopu. Grunt ten powinien spełniać wymagania określone w p. 2. Wykonawca przed dowiezieniem gruntu na miejsce wbudowania, przedstawi Inżynierowi badania danej partii materiału, potwierdzające przydatność gruntu do wykonania nasypu.

Dla gruntu pozyskanego z dokopu Wykonawca we własnym zakresie przygotowuje, zabezpieczy, a po zakończeniu robót zlikwiduje dokop, jak również w ramach Ceny Kontraktowej ureguluje wszelkie roszczenia z tego tytułu.

Miejsce dokopu ustalone będzie staraniem Wykonawcy. Wybrane przez Wykonawcę miejsce dokopu musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Dokopy muszą mieć wszelkie wymagane prawem zezwolenia na eksploatację i należy przeprowadzić rekultywację terenu zgodną z zezwoleniem na eksploatację. Budowa drogi dojazdowej do dokopu należy do Wykonawcy.

### **5.3. Wykonanie nasypów**

#### **5.3.1. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów**

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p.2 i p.6.

#### **5.3.2. Ogólne zasady wykonania nasypów**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej.

Podstawowe zasady wbudowywania gruntów w nasyp:

- a) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu w miejscu wbudowania, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem;
- b) Budowanie nasypów należy przeprowadzać metoda warstwową, równomiernie na całej jego szerokości;
- c) Grubości warstw w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej;
- d) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości wykopu. W przypadku wykonywania nasypów z gruntów spoistych należy wbudowywać je jedynie do wysokości 2m od poziomu podłoża-koryta. Górne warstwy nasypu wykonujemy z gruntów niespoistych;
- e) 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;
- f) Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać równocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.
- g) W przypadku poszerzenia istniejącego nasypu, należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 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, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.
- h) W przypadku budowy nasypu na zboczu o pochyleniu od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć go przed zsuwaniem się po zboczu, przez wycięcie w podstawie nasypu (zboczu) stopni jw.

### 5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa o więcej niż 10% od wartości wilgotności optymalnej.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy po zakończeniu robót ziemnych powinny mieć równe powierzchnie i spadki wymagane dla prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli grunt w warstwie niezagęszczonej uległ nadmiernemu zawilgoceniu (powyżej 10% od wartości wilgotności optymalnej), a Wykonawca nie jest w stanie go osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać usunięcie wadliwej warstwy na koszt i staraniem Wykonawcy oraz ponowne poprawne jej wykonanie.

### 5.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmrażeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw. Po rozmrażeniu gruntu w warstwie należy ponownie wykonać całość badań jakościowych warstwy wg p.6 (wilgotność naturalną, zagęszczenie, nośność, równość, spadki itp.)

Dopuszcza się stosowanie środków rozmrażających spełniających wymagania wyrobu budowlanego dopuszczonego do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 SST DM.00.00.00.00 oraz dopuszczonych przez Inżyniera.

### 5.3.5. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie w zależności od rodzaju gruntu i typu maszyny.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

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

Zagęszczanie w miejscach wymiany gruntów prowadzić, zależnie od rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych i głębokości wymiany:

- warstwowo - z zachowaniem warunków i wymagań jak przy budowaniu nasypów, z badaniami zagęszczenia i nośności każdej warstwy wymienianego gruntu;
- bezpośrednio po wykonaniu bagrowania metodą wykopów jamistych - z zasypywaniem wyrobisk gruntem nasypowym, z badaniami zagęszczenia i nośności przeprowadzanymi na górnej warstwie wymienionego gruntu, z zastosowaniem sondowania.

Wybraną metodę wbudowywania gruntu w miejscach wymiany Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi przed rozpoczęciem robót.

### 5.3.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Zagęszczenie warstwy nasypu należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 lub wyznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_o = E_2 / E_1$  wg PN-S-02205:1998 -zależnie od uziarnienia stosowanych materiałów. Kontrolę zagęszczenia na podstawie określenia wskaźnika odkształcenia  $I_o$  należy stosować dla gruntów, dla których nie jest możliwe oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz w przypadku konieczności równoczesnego oznaczenia wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$

Kontrolę nośności na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wg PN-S-02205:1998 należy przeprowadzić dla wszystkich warstw nasypu, w tym podstawy nasypu. Za zgodą Inżyniera badanie nośności warstw nasypu do przedostatniej warstwy nasypu (za wyjątkiem warstw nasypu zbrojonego) oraz jako wypełnienia poboczy, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych. Badanie podstawy nasypu, przedostatniej oraz ostatniej górnej warstwy nasypu należy przeprowadzać wyłącznie poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998.

Badanie nośności warstw nasypu w granicach korpusu drogowego, jako obsypek i zasypek elementów przepustów oraz wypełnienia poboczy, wykonywać za pomocą lekkiej płyty do badań dynamicznych, poprzez określenie dynamicznego modułu odkształcenia  $E_v$ . Wartość  $E_2$  określa się poprzez przeliczenie parametru  $E_v$  z wykorzystaniem współczynników korelacyjnych, stosownych dla gruntu w nasypie.

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D=300$ mm, stopniowo co 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa (wg PN-S-02205:1998).

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_{1t} E_2 = V D (A_p/A_s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty ( $D=300$ ), mm
- $A_p$  - różnica nacisków ( $A_p=0,10$ ), MPa
- $A_s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 1.

Tab.1. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia

<i>konstrukcje typu KR3</i>			
-	górną warstwę nasypu jako bezpośrednie podłoże pod konstrukcję nawierzchni, pod warstwą odsączającą lub mrozoochronną	$\geq 1,03$	$\leq 2,20$ $\geq 120$ MPa
-	warstwę nasypu na głębokości -0,2m od powierzchni podłoża-koryta	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$ $\geq 80^{1)}/ 100^{2)}$ MPa
-	warstwy nasypu na głębokości do -1,2m od powierzchni podłoża-koryta	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$ $\geq 30^{1)}/ 60^{2)}$ MPa
-	warstwy nasypu na głębokości poniżej 1,2m od powierzchni podłoża-koryta	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$ $\geq 30^{1)}/ 40^{2)}$ MPa
-	warstwę podstawy nasypu	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$ $\geq 30^{1)}/ 40^{2)}$ MPa 3)
1) dot. gruntów spoistych w nasypie			
2) dot. gruntów niespoistych w nasypie			
3) parametr nośności nie wymagany w przypadku wzmacniania podłoża materacami geosyntetycznymi			

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia oraz nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu w nasypie, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ,  $I_o$ ) oraz modułu odkształcenia ( $E_2$ ). Możliwe do zastosowania środki i technologię proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi i Projektantowi.

Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntu w nasypie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia oraz nośności konkretnej

warstwy w nasypie powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy. 5.3.6.1. W przypadku ulepszenia gruntu w nasypie Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 600 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu wyników z odcinka próbnego przez Inżyniera.



## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji

#### 6.2.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.1. Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:

- sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- skontrolować czy wykonano wycięcia stopni w skarpach, zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.2.3,
- stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.1.

#### 6.2.2. Badanie dostaw materiałów na nasypy Kontynuacja badań nowych dostaw nie rzadziej niż co 500 ton.

#### 6.2.3. Sprawdzenie wykonywania nasypów

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punktach 5.3.2 oraz 5.3.3. Sprawdzenie to powinno następować, co 50 m.

#### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Laboratorium Inżyniera co najmniej raz na 5 (pięte) badanie Wykonawcy zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża w nasypach dla każdej warstwy zgodnie z pkt. 5.3.1. i 5.3.4, oraz raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia dla korpusu z PN-S-02205:1998. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone wg BN-8931-12:1977, a oznaczenie modułów odkształcenia według PN-S-02205. Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D$$

- $E_1$  - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],  
 $E_2$  - moduł wtórny odkształcenia [MPa],  
 $\Delta p$  - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],  
 $\Delta p_2$  - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],  
 $\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadających różnicy nacisków  $\Delta p$  [mm]  
 $\Delta s_2$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p_2$  [mm],  
 $D$  - średnica płyty [mm].

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia mierzonego przy użyciu płyty o średnicy 30 cm nie powinien przekraczać 2.2.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentu laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.2.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium, sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość warstwy zagęszczanego w nasypie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu co 50 m dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w punkcie 5.3.4.

Laboratorium Wykonawcy jest zobowiązane do sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Dokumentacji Projektowej, przeprowadzić co 100 m badanie wskaźnika piaskowego gruntu rodzimego w korycie aby określić czy w miejscach których wg Dokumentacji Projektowej powinny występować grunty niewysadzinowe, nie występujące grunty wątpliwe lub wysadzinowe,

#### 6.2.6. Bieżąca kontrola Inżyniera

Kontrola obejmuje na bieżąco, wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

### 6.3. Kontrola jakości materiałów na nasypy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem. Badania laboratoryjne, muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej SST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

W PZJ należy również zaproponować Inżynierowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości części dostawy, nie należy jej wbudowywać, umieścić na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w PZJ.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca w z: kresie i z częstotliwością określoną w PZJ.

Minimalny zakres badań dla materiałów na nasypy oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Inżyniera przedstawia się następująco:

- badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności nie rzadziej niż co 500 ton.

## 6.4. Badania w czasie odbioru nasypów

### 6.4.1. Zakres badań

Lp	Rodzaje badań	Badania przed rozpoczęciem robót	Badania w zakresie czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy	Laboratorium Inżyniera
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	*	*	*	*
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłości skarp	-	*	*	*	-
3	Badanie materiałów do wykonania podłoża ulepszanego	*	*	-	*	*
4	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	*	*	*
5	Sprawdzenie wykonania podłoża ulepszanego	-	*	*	*	*
6	Badanie gruntów do korpusu nasypu	*	*	-	*	*
7	Sprawdzenie wykonania korpusu nasypu	-	*	*	*	*
8	Sprawdzenie podłoża wzmocnionego	*	*	-	*	*
9	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	*	*	*	*
10	Sprawdzenie wykonania poszerzeń lub dobudowy nasypów	-	*	*	*	-
11	Sprawdzenie wykonania rowów	-	*	*	*	*

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

W zakresie badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

- dokumentów kontrolnych,
- przekroju poprzecznego i szerokości korony korpusu ziemnego,
- spadków podłużnych korpusu,
- zagęszczenia gruntów,
- wykonania skarp.

### 6.4.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokół odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu, łąty o długości 3 m i poziomicy, w odstępach co 100 m na prostych oraz na łukach w charakterystycznych punktach, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać wartości dopuszczalnych w punkcie 5.3.3.

### 6.4.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu oraz rowów. Odchylenie od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż:

- dla podłoża nawierzchni -2 cm, +0 cm,
- rzędne profilu dna rowu -3 cm, +1 cm.

### 6.4.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów i nośności

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Kontrolę zagęszczenia gruntu przeprowadza się według metod podanych w pkt. 6.2.4. Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wartości wskaźników zagęszczenia  $I_s$  oraz stosunki modułów odkształcenia spełniają warunki podane w pkt 5.3.4.

### 6.4.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłości z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia od wymaganego pochylenia podano w punkcie 5.3.3.

### 6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomicy lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o R 100 m co 50 m na łukach o R<100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	

4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Na drogach klasy GP sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m. oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymaganie dotyczące obmiaru podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanego nasypu oraz m<sup>2</sup> schodkowania skarp i plantowania skarp i poboczy - na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty ziemne 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 wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” Płatność za m<sup>3</sup> wykonanego nasypu wraz z plantowaniem powierzchni skarp i poboczy oraz schodkowaniem należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać mechanicznie:

- Ręczne formowanie nasypów, poboczy z gruntu kat. III dostarczonego samochodami i uzyskanego z wykopu
- Zagęszczenie nasypów walcami samojezdnymi wibracyjnymi; grunt spoisty kat. III

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- pozyskanie gruntu z dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania,
- wykonanie schodkowania skarp istniejącego nasypu,
- wykonanie nasypu warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu,
- formowanie nasypu do wymaganego profilu,
- plantowanie skarp nasypu,
- profilowanie powierzchni poboczy nasypu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
4. BN-8931-12-1977 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. BN-8931-01:1964 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. BN-8931-02:1964 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBD i M W- wa 1978.

Dz.U. Nr 43 - Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

## D.04.05.01 POBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstw stabilizowanych cementem, jako:

- warstwy gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  MPa gr. 10 cm oraz 25 cm,

w konstrukcjach i lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.1.4.

##### 1.4.1. MMC - mieszanka mineralno-cementowa.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Do wykonania:

stosuje się grunty rodzime zalegające bezpośrednio w podłożu, które po wykonaniu stabilizacji cementem na miejscu tworzą wymienione wyżej warstwy.

Pozostałe warstwy technologiczne i podbudowy wykonuje się na wytwórniach z wykorzystaniem poniższych materiałów:

- grunty niespoiste z wykopów,
- grunty nasytowe spełniające wymagania ST D.02.03.01,
- kruszywo naturalne wg PN-EN 13242:2004 (przekruszone i nieprzekruszone).
- cement,
- wodę,
- materiały do pielęgnacji warstwy.

#### 2.2. Cement

Do mieszanek gruntu i/lub kruszyw stabilizowanych cementem należy stosować cemeny powszechnego użytku klasy 32,5 N lub 32,5 R rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III. Cement w zależności od rodzaju powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1:2002.

Dodatkowo do stabilizacji na miejscu gruntów w podłożu Inżynier na wniosek Wykonawcy może dopuścić inne alternatywne spoiwa hydrauliczne (np. mieszanki spoiw hydraulicznych i popiołów lotnych) oferowane na rynku, pod warunkiem zapewnienia przez nie wymaganych parametrów mechanicznych i fizycznych zastabilizowanej warstwy, potwierdzonych na odcinku próbnym. Spoiwa hydrauliczne powinny posiadać ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych i zezwalające na zastosowanie w przedmiotowym przypadku.

#### 2.3. Grunt stabilizowany na miejscu

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wg Tablicy 1.

Grunty podłoża poddawane stabilizacji na miejscu powinny spełniać poniższe wymagania.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów do stabilizacji cementem na miejscu

Właściwości	Wymagania
Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż	40
Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż	15
Odczyn pH	5 ÷ 8
Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż	2
Zawartość zanieczyszczeń obcych, % (m/m), nie więcej niż	0,1
Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1

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 SST.

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 5, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem lub popiołami lotnymi, względnie po doziarnieniu kruszywem naturalnym. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku

plastyczności od 15 do 30% mogą być poddane stabilizacji pod warunkiem użycia specjalistycznych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego oraz nośność stabilizowanej warstwy.

#### 2.4. Mieszanka mineralna stabilizowana na wytwórni

Do wytworzenia mieszanki mineralnej stabilizowanej cementem przeznaczonej na górne warstwy technologiczne oraz warstwy podbudów należy stosować:

- grunty rodzime niespoiste, wydobyte podczas wykonywania wykopów i profilowania koryta oraz grunty nasypowe wg ST D.02.03.01,
- kruszywa naturalne wg PN-EN 12424:2004 (piaski, żwiry, mieszanki naturalne, kruszywa łamane),
- beton i żwir przekruszony,

wymieszane w takich proporcjach, aby spełniały wymagania przedstawione w Tab.2.

Tablica 2. Wymagania dla mieszanki mineralnej przeznaczonej do stabilizacji cementem na wytwórni

Właściwości	Wymagania
<i>Parametry wymagane</i>	
Zawartość frakcji < 0,075 mm	< 15
Zawartość frakcji > 2 mm	> 30
Zawartość części organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość zanieczyszczeń obcych, %:	< 0,1%
Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %:	< 1%
<i>Parametry zalecane</i>	
Wskaźnik piaskowy	20 < SE < 50
Wskaźnik jednorodności uziarnienia C <sub>v</sub>	> 5

#### 2.5. Źródła materiałów

Wszystkie kruszywa lub grunty powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Badania materiałów przewidzianych do stabilizacji cementem należy przeprowadzić w zakresie podanym w Tabelicy 1 i 2 na etapie określania ich przydatności do Robót i opracowania recepty, oraz w przypadku zmiany źródła poboru w czasie realizacji Robót.

Zastosowanie materiałów z innego źródła wymaga ponownego opracowania recepty laboratoryjnej i akceptacji Inżyniera.

#### 2.6. Woda

Woda do stabilizacji spoiwami powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych może zostać użyta woda pitna wodociągowa (nie mineralizowana). Woda pochodząca ze źródeł wątpliwych nie może być użyta do czasu uzyskania pozytywnych wyników badań.

#### 2.7. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokowych muszą one posiadać ważny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Do pielęgnacji można używać również wody.

Przykrycie zagęszczonej podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem następną warstwą konstrukcyjną jest również wystarczającą metodą zabezpieczającą ułożoną warstwę przed utratą wilgoci.

#### 2.8. Dodatki ulepszające

Nie przewiduje się stosowania dodatków ulepszających.

#### 2.9. Składowanie materiałów

##### 2.9.1. Składowanie materiałów mineralnych

Jeżeli grunt lub kruszywo jest przechowywane na placu budowy to powinno być składowane w przyzmacz na utwardzonym i dobrze odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających przed zniszczeniem i wymieszaniem z innymi rodzajami kruszyw.

##### 2.9.2. Składowanie cementu

Cement należy przechowywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

#### 2.10. Projektowanie mieszanki

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów użytych do stabilizacji oraz do opracowania recepty. Co najmniej na 30 dni przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki, jak również pobrane w obecności Inżyniera próbki kruszyw i cementu. Roboty mogą się rozpocząć dopiero po zatwierdzeniu przez Inżyniera składu mieszanki.

Projekt składu gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinien obejmować:

- wyniki badań cementu według PN-EN 197-1:2002,
- wyniki badań jakości wody według PN-B-32250 (jeżeli są wymagane),
- wyniki badań gruntu lub mieszanki mineralnej (Tablica 1 i 2);
- procentowy i objętościowy skład mieszanki grunto- lub mineralno-cementowej (zawartość gruntu, kruszywa, cementu i wody);
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie według PN-S-96012 (Tablica 3);
- wyniki badań wskaźnika mrozoodporności według PN-S-96012 (Tablica 3);
- wyniki testu Proctora, gęstości objętościowej oraz wilgotności optymalnej.

Tablica 3. Wymagania dla gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem dotyczące wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności

Rodzaj warstwy	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
	po 7 dniach *)	Po 28 dniach	
grunt i/lub kruszywo stabilizowane cementem Rm = 2,5 MPa	1,0-1,6	1,5-2,5	0,6
*) Wartości nie wymagane; wskaźniki pozwalające przewidywać wytrzymałość 28-dniową, w przypadku zastosowania cementów klasy R mogą być wyższe			

Wymaga się, aby zawartość cementu dla zaprojektowanej mieszanki z gruntu i/lub kruszywa stabilizowanego cementem nie przekraczała 100 kg/m<sup>3</sup>, liczonych w stosunku do masy suchej mieszanki kruszywa.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości Robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt (stosownie do zatwierdzonej technologii wykonania) :

- układarki i równiarki do rozkładania i profilowania warstwy,
- remiksery (frezarko - mieszarki) jako samojezdne maszyny frezująco-mieszające (na wymaganą głębokość) i układające jednorodną warstwę wzmocnienia w jednym ciągu technologicznym,
- cysterny i rozsypywarki do cementu wyposażone w osłony przeciwpylne, ze szczelinami o regulowanej szerokości podawania cementu,
- wytwórnia stacjonarna z dozowaniem wagowym lub objętościowym składników,
- walce stalowe gładkie i ogumione, statyczne lub wibracyjne, do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Grunt i kruszywo może być dowożone dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed wysypywaniem i zanieczyszczeniem dróg transportowych.

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

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

Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki bądź w wykonywaną warstwę. Nie dopuszcza się pośredniego składowania mieszanki. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Warunki pogodowe do prowadzenia Robót

Rozpoczęcie Robót dotyczących ulepszonego podłoża może nastąpić w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej słonecznej pogodzie w temperaturze powyżej +5°C, przy minimalnej temperaturze powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin także powyżej +5°C. Nie dopuszcza się prowadzenia Robót podczas opadów atmosferycznych oraz podczas silnego wiatru (V > 16m/sek).

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

W przypadku gdy konstrukcja drogi budowana jest w nasypie, podłożem warstw gruntu stabilizowanego na miejscu jest górna warstwa nasypu wg ST D.02.03.01. W przypadku gdy droga biegnie w wykopie podłożem pod stabilizację na miejscu nie jest wymagane do przygotowania.

Podłożem dla warstw na które mieszanka jest przygotowywana w wytwórni jest wyprofilowana i zagęszczona warstwa odsączająca wg ST D.04.02.01, mrozochronna wg ST D.04.02.02, podłożo-koryto wg ST D.04.01.01 lub dolna warstwa podbudowy wg niniejszej ST.

#### 5.4. Odcinek próbny

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 600 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien stanowić część wykonywanej warstwy i być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy wzmocniającej.

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót powinien w obecności Inżyniera wykonać odcinek próbny celem:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- sprawdzenia właściwego dozowania spoiw hydraulicznych,
- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności.
- porównania właściwości wykonanej mieszanki z opracowaną receptą laboratoryjną i wymaganiami ST.

### 5.5. Wykonanie na miejscu mieszanki gruntu i/lub kruszywa stabilizowanego cementem

Przed rozłożeniem cementu i wjazdem remiksera, podłoże należy wstępnie dogęścić i wyprofilować. W przypadkach tego wymagających, na gruncie podłoża należy rozłożyć dodatkową warstwę kruszywa doziarniającego.

W przypadku wykonywania warstwy stabilizowanej na wcześniej ułożonej górnej warstwie nasypu, grunt poddawany stabilizacji należy nawieźć na górną warstwę nasypu, wyprofilować do grubości pozwalającej na uzyskanie po zagęszczeniu projektowanej grubości warstwy i wstępnie dogęścić

Cement zostanie rozłożony przed remikserem z niewielkim wyprzedzeniem odległościowym i czasowym, w celu zapewnienia, że dana działka robocza będzie wykonana w tym samym dniu lub przed pogorszeniem się warunków pogodowych. Cement będzie rozkładany mechanicznie przy użyciu rozsypywarki zgodnej z pkt. 3.2, zapewniającej równomierne jego rozłożenie przy minimalnych stratach. Cement powinien być rozłożony z dokładnością  $\pm 3\%$  w stosunku do założonego jednostkowego zużycia. W przypadku gdy konstrukcja remiksera na to pozwala, cement w formie zawiesiny (zmieszany z wodą w specjalnym urządzeniu) może być podawany bezpośrednio na bęben frezujący maszyny.

Mieszanie składników należy prowadzić na głębokość powiększoną o wartość, pozwalającą na uzyskanie po zagęszczeniu przy wilgotności optymalnej, grubości wzmacnianej warstwy zgodnej z p.1.3. Mieszanie należy prowadzić do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu na całej grubości i powierzchni warstwy.

Przetworzona przez remikser warstwa po wstępnym wyrównaniu i dogęszczeniu, a przed ostatecznym zagęszczeniem winna zostać wyprofilowana do wymaganych Dokumentacją Projektową pochyleń poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki.

Zagęszczona warstwa powinna zostać zabezpieczona przed ruchem technologicznym na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych oraz osiągnięcia min. 80% wymaganej wytrzymałości i niezbędnej nośności. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu Inżynierem na odcinku próbnym.

Walowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu walowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym. Całość Robót licząc od momentu dodania cementu na grunt, do uformowania i zagęszczenia warstwy powinna zostać zakończona na godzinę przed końcem wiązania cementu.

Wykonawca będzie prowadził Roboty w taki sposób, aby zapewnić szczelne połączenie działek roboczych. Sposób ich połączenia Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Sąsiadujący nowo wykonywany pas stabilizacji powinien nachodzić na już wykonany 20 - 30 cm, a czas jego wykonania nie powinien przekroczyć 60 min. od zagęszczenia już wbudowanego pasa.

Specjalną uwagę należy poświęcić wykonaniu spoin roboczych. Bezpośrednio po wykonaniu warstwy należy obciążyć pionowo jej krawędź (np. za pomocą oprzyrządowania walców). Przed przystąpieniem do wykonania kolejnych działek, krawędź należy zwilżyć wodą. Od obciążenia krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania działki, a rozpoczęciem w budowania następnej nie przekracza 60 min.

### 5.6. Produkcja MMC w mieszarkach stacjonarnych

Produkcja mieszanki powinna się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego lub ciągłego. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilościach określonych receptą laboratoryjną.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego lub objętościowego dozowania materiałów, gwarantujące tolerancje dozowania wyrażone w stosunku do suchej masy mieszanki mineralno-cementowej:

- kruszywo  $\pm 3\%$ ,
- cement  $\pm 0,5\%$ ,
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej  $+1\%$ ,  $-2\%$ .

Wbudowywanie mieszanki w warstwę technologiczną lub podbudowy zaleca się wykonywać za pomocą układarek mechanicznych. Inżynier może również dopuścić rozkładanie równiarkami pod warunkiem zakończenia rozkładania, profilowania i zagęszczania mieszanki przed rozpoczęciem wiązania cementu.

### 5.7. Zagęszczanie

Przed końcowym zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej należy zakończyć przed rozpoczęciem wiązania cementu liczonego od dodania wody do mieszanki..

Pojawiające się w trakcie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Przed końcowym zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s > 1,00$  badanego według normalnej próby Proctora, według BN-77/8931-12. Badanie należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

Kontrolę nośności przeprowadza się wyłącznie dla warstw stabilizowanych na miejscu, stanowiących podłoże-koryto projektowanej konstrukcji nawierzchni wg ST D.04.01.01. Badanie przeprowadza się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 wg PN-

S-02205:1998. Badanie modułu odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy D=300mm, stopniowo co 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,35 MPa (jak dla warstwy ulepszonego podłoża wg PN-S-02205:1998).

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,15 do 0,25 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = V D (A_p/A_s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty (D=300), mm
- $A_p$  - różnica nacisków ( $\rho=0,10$ ), MPa
- $A_s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wtórnego modułu odkształcenia powinny wynosić  $E_2 > 120 \text{ MPa}$ .

### 5.8. Spoiny robocze

Specjalną uwagę należy poświęcić wykonaniu spoin roboczych. Bezpośrednio po wykonaniu warstwy należy obciążyć pionowo jej krawędź (np. za pomocą oprzyrządowania walców). Przed przystąpieniem do wykonania kolejnych działek, krawędź należy zwilżyć wodą. Od obciążenia krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania działki, a rozpoczęciem wbudowania następnej nie przekracza 60 min.

### 5.9. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Jeżeli organizacja Robót nie pozwala na przykrycie wykonanej warstwy kolejną warstwą konstrukcyjną (warstwą odsączającą) natychmiast po jej ułożeniu i zagęszczeniu, to wykonana warstwa technologiczna powinna być utrzymana w stanie wilgotnym przez okres 14 dni.

Pielęgnacja warstwy może być przeprowadzona jednym z poniższych sposobów:

- skropienie podbudowy emulsją lub asfaltem upłynnionym w ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi z uwzględnieniem zaleceń producenta. Środki te powinny posiadać ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych,
- skrapianie wodą kilka razy w ciągu dnia,
- przykrycie nieprzepuszczalną folią lub warstwą piasku lub grubą geowłókniną. Piasek i włóknina powinny być utrzymane w stanie wilgotnym.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie w okresie 7 dni od wykonania warstwy oraz nie wcześniej niż po uzyskaniu przez warstwę ulepszonego podłoża wymaganej nośności. Po upływie tego okresu, ruch pojazdów po warstwie dopuszcza się po uzyskaniu zgody Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić pełne badania stosowanych materiałów niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

### 6.3. Badania w czasie Robót

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie realizacji Robót związanych z wykonywaniem warstw z gruntu

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
Uziarnienie mieszanki mineralnej Wilgotność mieszanki mineralnej Wilgotność mieszanki mineralno-cementowej Rozdrobnienie gruntu <sup>2)</sup>	1	3000
Wytrzymałość na ściskanie: 28-dniowa	1 seria <sup>1)</sup>	3000
Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2	> 600
Nośność warstwy	2	> 600
Badanie cementu	Certyfikat producenta na każdą dostawę, dostarczane do Inżyniera co tydzień. Testy zgodnie z PN-EN 1961:2002 Badania Wykonawcy na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej jego zmianie, wg PN-EN 1961:2002	
Mrozoodporność mieszanki	Na etapie projektowania i w przypadkach wątpliwych oraz na żądanie Inżyniera Dla każdego wątpliwego źródła	
Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła	

<sup>1)</sup> 1 seria = 3 próbki

<sup>2)</sup> wykonuje się dla gruntów spoiowych

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy badać wszystkie jego właściwości określone w Tabelicy 1 i 2 oraz opracować nowy skład mieszanki. Wytrzymałość MMC badana po 28 dniach oraz wskaźnik mrozoodporności powinny być zgodne z p.2.10. W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inżyniera należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania wskaźnika mrozoodporności.

Próbki do badań należy pobierać w miejscu wbudowania. Próbki w ilości 3 szt. należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012:1997.



#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z kruszywa stabilizowanego spoiwem podano w Tabelicy 4.

Tabelica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego spoiwem

Wyszczególnienie badań i pomiarów		Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą4m (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
6	Ukształtowanie osi w planie *	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>

\* dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Dla warstw stabilizacji stanowiących podłoże-koryto wg ST D.04.01.01 wymagania dot. cech geometrycznych zgodne z powyższą specyfikacją.

6.4.1. Szerokość warstwy - **Dopuszczalne tolerancje w szerokości wykonanej w stosunku do projektowanej  $\pm 5$ cm.**

6.4.2. Równość warstwy - **odchylenia profilu podłużnego wykonanej warstwy mierzone planografem lub 4-metrową łątą nie powinny przekraczać 15 mm. Odchylenia równości profilu poprzecznego nie powinny przekraczać 15 mm.**

6.4.3. Spadek poprzeczny - **Różnice wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\%$**

6.4.4. Rzędne niwelety - **Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do Dokumentacji Projektowej dla Robót nie powinny przekraczać +10 mm i - 20 mm.**

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie - **Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi określonej w Projekcie o więcej niż  $\pm 5$  cm.**

6.4.6. Grubość warstwy - **Grubość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia od grubości projektowanej +10%, -15%. Dodatkowo należy sprawdzać na etapie wykonawstwa, grubość warstwy ulepszanego podłoża bezpośrednio po jej zagęszczeniu, w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi, w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$ cm.**

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami wykonanej warstwy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

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

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy 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 i nośność warstwy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek oraz nośność ulepszanego podłoża będą mniejsze od dolnej granicy określonej w ST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

Postępowanie w przypadku niewłaściwej nośności ulepszanego podłoża zawarto w ST D.04.01.01.

##### 6.5.4. Skutki zerwania warstwy

W przypadku konieczności zerwania warstwy z MMC w skutek p.6.5.1, 6.5.2 i 6.5.3 podłoże należy ponownie dogęścić i sprawdzić jego parametry geometryczne oraz zagęszczenie. Koszty wszystkich robót poprawkowych oraz dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy podbudowy lub ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem w rozbiu na:

- warstwę gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.8. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych zgodnie z p.6.5, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanej i odebranej warstwy ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

#### 9.2.1. W przypadku stabilizowanej cementem wyprodukowanej na miejscu

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- przeprowadzenie wymaganych badań laboratoryjnych stosowanych materiałów wraz z opracowaniem recept na grunto-cement,
- wykonanie odcinka próbnego,
- dowieszenie gruntu przeznaczanego do stabilizacji na miejsce wbudowania,
- wstępne wyprofilowanie i dogęszczenie gruntu przed wykonaniem wzmocnienia,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie warstwy,
- ewentualne osuszenie zawilgoconego podłoża,
- rozłożenie wymaganej ilości właściwego spoiwa hydraulicznego lub jego dozowanie w postaci zaczynu,
- wymieszanie gruntu stabilizowanego cementem na głębokość pozwalającą na uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy gruntu stabilizowanego,
- pielęgnacja warstwy i jej utrzymanie w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do przedwczesnego ruchu technologicznego i zabrudzenia,
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

#### 9.2.2. W przypadku stabilizowanej cementem wyprodukowanej na wytwórni

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- przeprowadzenie wymaganych badań laboratoryjnych stosowanych materiałów wraz z opracowaniem recept na grunto-cement,
- wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- transport mieszanki na budowę,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie mieszanki,
- wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja warstwy i jej utrzymanie w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do przedwczesnego ruchu technologicznego i zabrudzenia,
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. badanie wskaźnika piaskowego

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.  
BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### **10.2. Inne dokumenty**

Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa, 1998.

## WYKONANIE NAWIERZCHNI Z PŁYT DROGOWYCH BETONOWYCH SZEŚCIOKĄTNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące **wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt betonowych sześciokątnych grub. 15 cm** związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych sześciokątnych i kwadratowych.

Płyty betonowe mogą być stosowane na drogach i ulicach obciążonych ruchem lekkim, na placach składowych, na miejscach postojowych, parkingach, drogach o charakterze tymczasowym (objazdy) i drogach wewnątrzzakładowych.

Nawierzchnia z płyt betonowych może być układana bezpośrednio na podłożu lub na odpowiedniej podbudowie z zastosowaniem podsypki.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia z płyt betonowych - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Płyty betonowe.

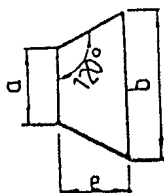
Do budowy nawierzchni z płyt betonowych stosuje się płyty betonowe sześciokątne - T, wg BN-80/6775-03/02.

##### 2.2.1. Wymagania

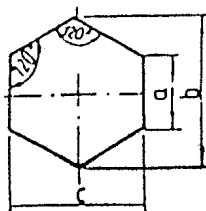
Do produkcji płyt drogowych betonowych sześciokątnych należy stosować beton klasy B 25 i B 30.

Kształt płyt betonowych przedstawiono na rysunku 1.

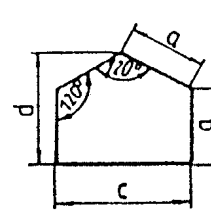
Rodzaj p  
(płyta połówka)



Rodzaj z  
(płyta zwykła)



Rodzaj i  
(płyta infuła)



Rysunek 1. Kształt płyt betonowych

Wymiary płyt betonowych podano w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymiary płyt betonowych

Rodzaj płyty	Wymiary płyt, cm					Grubość płyty h, cm
	a	B	c	d	e	
p	20,0	40,0	-	-	17,1	15,0
z	20,0	40,0	34,6	-	-	15,0
i	20,0	-	34,6	30,0	-	15,0

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 2.

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

Rodzaj płyty	Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
		gatunek 1	gatunek 2
Płyty betonowe wg rysunku 1	a, e, h	± 2	± 3
	B, c, d	± 3	± 4

Płyty betonowe mogą być produkowane o innym kształcie (np. czworokątnym), pod warunkiem spełnienia pozostałych wymagań normy.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać:

- płyty betonowe, gatunek 1 - 3,5 mm,
- płyty betonowe, gatunek 2 - 4,5 mm.

Powierzchnie płyt betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie płyt betonowych powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN-80/6775-03/01.

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z płyt betonowych powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/01 i wg BN-80/6775-03/04.

### 2.4. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej dla wypełnienia spoin między płytami powinien być cementem portlandzkim - klasy 32,5 i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-19701.

Transport i przechowywanie cementu wg BN-88/6731-08.

### 2.5. Piasek

Piasek do zaprawy cementowej powinien być gatunku 1 wg PN-B-06712, natomiast do wypełniania spoin przez zamulenie - piasek gatunku 1, lecz o zawartości pyłów mineralnych w granicach od 3 do 8%.

### 2.6. Woda

Woda do zaprawy cementowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie.

Do wytwarzania zaprawy stosuje się betoniarki, do zagęszczania warstwy z piasku ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport płyt i składowanie

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 10 warstw w stosie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Podłoże

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić  $I_s \geq 1,03$  dla KR3.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### 5.3. Podbudowa

Podbudowę pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych może stanowić:

- podłoże z gruntu rodzimego, ulepszone piaskiem, żwirem, odpadami z kamieniołomów, wyprofilowane i zagęszczone do  $I_s \geq 1,03$  dla KR3,
- istniejąca nawierzchnia żwirowa, tłuczniowa lub brukowa z zastosowaniem warstwy wyrównawczej z piasku od 3 do 5 cm lub inny rodzaj podbudowy zgodny z dokumentacją projektową.

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich OST.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z płyt betonowych należy stosować krawężniki betonowe uliczne lub betonowe drogowe wg BN-80/6775-03/04 oraz krawężniki kamienne drogowe wg BN-66/6775-01.

Rodzaj stosowanych krawężników powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SSTWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dotyczące ustawiania krawężników powinny być zgodne z OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5.5. Podsypka

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-B-06712. Grubość podsypki i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SSTWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

### 5.6. Układanie płyt

- 5.6.1. Sposób układania płyt.  
Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SSTWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Ogólne zasady układania płyt na prostych i łukach podano w p. 5.6.2 i 5.6.3.
- 5.6.2. Układanie płyt na odcinkach prostych  
Płyty sześciokątne na odcinkach prostych powinny być ułożone tak, aby dwa boki każdej z nich były prostopadłe do osi drogi. Na krawędziach bocznych nawierzchni powinny być ułożone płyty infuły lub połówki.  
Płyty kwadratowe na odcinkach prostych powinny być ułożone rzędami prostopadłymi do osi drogi albo rzędami nachylonymi do osi drogi pod kątem 45° z infułami.
- 5.6.3. Układanie płyt na łukach  
Płyty sześciokątne na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych, tak jednak aby kierunki spoin poprzecznych pokrywały się z promieniami łuku.  
Płyty kwadratowe na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych z tym zastrzeżeniem, że w przypadku ułożenia płyt rzędami prostopadłymi do osi kierunki spoin poprzecznych powinny pokrywać się z promieniami łuku. W przypadku ułożenia płyt rzędami ukośnymi, kierunki spoin powinny być nachylone pod kątem 45° do stycznych łuku.
- 5.7. Wypełnienie spoin  
Wypełnienie spoin w nawierzchniach z płyt betonowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB lub wskazaniem Inżyniera.  
Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt.  
Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości  $R_{28} \geq 20$  MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty.  
Przy wypełnianiu spoin masą zalewową - przed zalaniem spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyt.
- 5.8. Szczeliny dylatacyjne  
Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z płyt betonowych powinny być stosowane tylko w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową.  
Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową w taki sam sposób jaki stosuje się przy wypełnianiu spoin masą zalewową.  
W nawierzchniach dróg i ulic, wykonywanych z płyt sześciokątnych i kwadratowych szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 10 do 15 m. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane również między nawierzchnią i krawężnikami. Na nawierzchniach placów oprócz szczelin poprzecznych powinny być wykonane szczeliny podłużne w odstępach co 5 do 7 m.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót  
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót  
Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych.  
Badania pełne przeprowadza producent płyt.  
Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:
  - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - sprawdzenie kształtu i wymiarów,
  - sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.
Sposób pobierania próbek, badania i ocena wyników badań powinny być zgodne z BN-80/6775-03/01.  
Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.3 do pkt. 2.7.  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych.
- 6.3. Badania w czasie robót
- 6.3.1. Badanie podłoża  
Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.2.
- 6.3.2. Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni  
Konstrukcję i grubość podbudowy wg pkt 5.3 należy sprawdzać w jednym miejscu na każdym kilometrowym odcinku drogi lub na każde 6000 m<sup>2</sup> powierzchni oraz w miejscach budzących wątpliwości.
- 6.3.3. Sprawdzenie obramowania nawierzchni  
Należy przeprowadzić ocenę wizualną obramowania nawierzchni na całej długości budowanego odcinka.
- 6.3.4. Badanie podłoża  
Sprawdzenie ułożenia płyt  
Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.6.
- 6.3.5. Sprawdzenie spoin  
Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach na:
  - każdym pełnym lub rozpoczętym kilometrze drogi,
  - każdym pełnych lub rozpoczętych 6000 m<sup>2</sup> placu.
Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy wypełnienie spoin jest zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.7.
- 6.3.6. Sprawdzenie szczelin dylatacyjnych  
Rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych należy sprawdzić przez oględziny na całej długości budowanego odcinka lub całej powierzchni placu.  
Sprawdzenie wypełnienia szczelin dylatacyjnych wykonuje się w taki sam sposób jak spoin, w zgodności z wymaganiami wg pkt 5.8.
- 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni
- 6.4.1. Równość  
Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4 - metrową łatą 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 (warstwy wyrównawczej)  
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 płyt betonowych podano 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

- 7.2. Jednostka obmiarowa  
Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu  
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
– przygotowanie podłoża lub podbudowy,  
– wykonanie podsypki.  
Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności  
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.  
Zakres czynności objętych ceną jednostkową [1 m<sup>2</sup>] wykonania nawierzchni z płyt betonowych sześciokątnych podano w OST D-05.03.03. „Nawierzchnia z płyt betonowych” pkt 9.
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej  
Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:  
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
– oznakowanie robót,  
– przygotowanie podłoża lub podbudowy,  
– dostarczenie materiałów,  
– wykonanie podsypki,  
– ułożenie płyt,  
– wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,  
– pielęgnację nawierzchni,  
– przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- 9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością:

## 10. Wykonanie nawierzchni z płyt drogowych betonowych sześciokątnych grub. 15 cm na podsypce cementowo – piaskowej grub. 4 cm

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. OST
- 10.1.1. OST D-00.00.00.
- 10.1.2. OST D-05.03.03.
- 10.2. Inne dokumenty
- 10.2.1. Rozporządzenie MTiGM z 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z 14 maja 1999).
- 10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177 poz. 1729 z dn. 14.10.2003 r.).
- 10.2.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego (Dz. U nr 170 poz. 1393).
- 10.2.4. Załącznik nr 1 ÷ 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. załącznik do nru 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.).

- 10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. nr 138 poz. 1555).
- 10.2.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 198 poz. 2042).
- 10.2.7. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, tekst jednolity opracowany na podstawie: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016, Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz.41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888, Nr 96, poz. 959, z późniejszymi zmianami).
- 10.3. Normy
1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
  2. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
  3. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
  4. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
  5. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
  6. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
  7. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
  8. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe
  9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
  10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
  11. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.



## D-04.03.01

# OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. i obejmują:

- Oczyszczenie mechaniczne podbudów drogowych nieulepszanej
- Oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych
- Oczyszczenie mechaniczne podbudów drogowych bitumicznych
- Skropienie asfaltem nawierzchni drogowych
- Skropienie asfaltem podbudów drogowych nieulepszonych 1 km/m<sup>2</sup>
- Skropienie asfaltem podbudów drogowych 0.4 km/m<sup>2</sup>

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- upłynnione asfalty średniodoparowalne wg PN-C-96173 [3];

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- upłynnione asfalty szybko doparowujące wg PN-C-96173 [3],
- asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą Inżyniera.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy D 200, D 300	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, 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,
- sprzężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. 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,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 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. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

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 lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tabelicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 <sup>1)</sup>
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3		od 130 do 140

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania 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 nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134 [1]

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

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni, m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów                      |
| 2. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                 |
| 3. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |

## 10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

### D.04.04.02

## PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o uziarnieniu i grubościach warstw:

- Warstwa dolna podbudowy z kruszyw łamanych gr. 20 cm

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normą podstawową PN-S-06102:1997, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie

- kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0/31,5 mm lub mieszanek kruszyw łamanych różnych frakcji, które zmieszane w odpowiedniej proporcjach dadzą uziarnienie zgodne z tabelą 1;

Dla mieszanek kruszyw łamanych przygotowywanych przez Wykonawcę wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw.

Nie dopuszcza się stosowania kruszyw sztucznych (materiałów odpadowych) takich jak żużle hutnicze, łupki powęglowe, gruz, destrukty betonowy. Nie należy stosować materiałów innych, niż pochodzących z rozkruszenia skał (kruszyw naturalnych).

Dopuszcza się użycie tylko kruszywa ze skał przeobrażonych.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia mieszanek kruszywa łamanego powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia wyznaczonym przez krzywe graniczne wg Tab.1 i 3. Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-EN 933-1:2000.

Tabela 1. Uziarnienie mieszanki kruszywa łamanego

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	niesort 0/31.5 mm	niesort 0/63 mm
63	100	100
31,5	100	76-100
20	77-100	62-100
16	69-94	56-92
12,8	60-85	49-86
8	50-75	40-75
6,3	44-68	35-68
4	37-58	28 -58
2	25-42	18-41
1	18-32	13-32
0,5	14-24	9-24
0,25	7-15	5-16
0,125	4-12	4-12
0,075	2-12	2-12

Ponadto podbudowa zlokalizowana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikania cząstek):

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

w którym:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,  $d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej.

## 2.4. Właściwości kruszywa

Tabela 2. Właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu na warstwy podbudowy

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Niesort 0/63 mm	Niesort0/315 mm
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż, %	2 - 12	2-10
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	10	5
3	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż, %	40	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż, %	1	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu met. I lub II Proctora	30-70	30-70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż, % b) po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż, %	50	35
		35	30
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż, %	5	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż, %	10	5
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż, %	1	1
10	Kalifornijski wskaźnik nośności (CBR), nie mniej niż, %	60	120

Dopuszcza się użycie tylko kruszywa ze skał przeobrażonych.

## 2.5. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową, dla której nie określa się wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy przedstawioną w PZJ i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki i sortowniki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw - tylko w przypadku braku możliwości zakupu mieszanki bezpośrednio u producenta ,
- równiarki albo układarki kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne i/lub statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji skropienia,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### 4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowładowczymi środkami transportu w sposób, nie powodujący rozsegregowania frakcji kruszywa oraz zmian wilgotności mieszanki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłożem dla układanych warstw podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego 0/31,5mm jest warstwa odsączająca wg ST D.04.02.01 lub warstwa podłoża wg ST D.04.01.01.

### **5.3. Przygotowanie kruszywa łamanego**

Przygotowanie mieszanki kruszywa łamanego polega na wymieszaniu w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg Tabeli 1 i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### **5.4. Transport i rozścielanie kruszywa**

Należy wymieszane i zwilżone kruszywo należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

Materiał wbudowuje się i zagęszcza:

- w jednej warstwie w przypadku warstw o grubości < 20cm

Inżynier może dopuścić rozkładanie warstwy podbudowy układarkami mechanicznymi, pod warunkiem, że nie doprowadzi to do rozjeżdżania i rozluźnienia materiału w warstwie leżącej poniżej, spowodowanego transportem materiału do układarki.

W przypadku gdy to nastąpi, Wykonawca powinien przerwać dalsze układanie warstwy podbudowy i powtórzyć profilowanie i zagęszczenie warstwy leżącej poniżej, łącznie z wymaganymi badaniami zagęszczenia.

### **5.5. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- stwierdzenia czy nie następuje rozjeżdżanie i rozluźnienie materiału warstwy odsączającej,
- stwierdzenia niezbędnej długości odcinka wyprzedzenia skropienia na sfrezowanej nawierzchni,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu wyników badań z odcinka próbnego przez Inżyniera..

### **5.6. Profilowanie**

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą równiarki lub sycharki.

### **5.7. Zagęszczenie**

Podbudowę należy zagęszczać walcami wibracyjnymi ogumionymi i stalowymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil powierzchni podbudowy łąką, za pomocą sznurka lub inną metodą. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi w p. 5.4 przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczanie przypory z mieszanki 4/31,5mm należy wykonywać po ułożeniu i wyprofilowaniu materiału warstwy odsączającej, równocześnie z tą warstwą.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości i należy je sprawdzać dla każdej zagęszczanej warstwy. Nośność badana płytą VSS na ostatniej warstwie podbudowy powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.9.7.

### **5.8. 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 oraz powtórzyć badania zagęszczenia i nośności Koszt napraw i powtórnych badań wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę.

## 5.9. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy

### 5.9.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać - 2 cm, + 1 cm.

### 5.9.2. Równość podbudowy w przekroju podłużnym

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łatą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym dla podbudowy pomocniczej  $\pm 20$  mm.

### 5.9.3. Zgodność spadku podbudowy

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

### 5.9.4. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +5cm i -1cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

### 5.9.5. Ukształtowanie osi podbudowy

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

### 5.9.6. Grubość warstwy podbudowy

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć +10%, -0% grubości projektowanej.

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy zasadniczej o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

### 5.9.7. Nośność i zagęszczenie podbudowy

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane płytą statyczną typu VSS o średnicy  $D=300$ mm, powinny być zgodne z tabelą 4.

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od 0,25 0,35 MPa i dla końcowego obciążenia 0,55 MPa.

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

D - średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$\Delta p$  - różnica nacisków ( $Dp=0,10$ ), MPa

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Tab.3. Wymagania dla wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia

Badana warstwa nasypu	$I_0$	$E_2$
podbudowa w konstrukcjach typu KR3	< 2,20	> 180 MPa

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg pkt. 2.3 i 5.3

Kontrola jakości materiałów polega na bieżącym przeprowadzaniu badań właściwości materiałów na reprezentatywnych próbkach w okresie dostaw, dla partii kruszywa nie większej niż 5000 m<sup>3</sup> i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w punkcie 2 przed

rozpoczęciem Robót. Dodatkowo dla każdej przebadanej partii należy określić wilgotność optymalną, maksymalną gęstość szkieletu gruntowego oraz wskaźnik nośności CBR.

Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS, wykonane na odcinku próbnym z przebadanej partii materiału, oceniane zgodnie z wymogami p.5 niniejszej Specyfikacji.

### 6.2.2. Kontrolę jakości wykonania podłoża

Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w ST D.04.02.01 oraz D.04.01.01.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji ustalonych w niniejszych ST, usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót obejmują kontrolę uziarnienia na podstawie analizy sitowej wbudowywanej mieszanki kruszywa łamanego, z częstotliwością 1 badanie na każde 3000m<sup>3</sup> wbudowanego materiału.

Dodatkowo dla przebadanej partii należy określić parametry mieszanki z pozycji 1 \* 5, Tabeli 2.

Wilgotność naturalną materiału kontroluje się wg PN-EN 1097-5:2001. Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej oraz w przypadkach wątpliwych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać z częstotliwością przedstawioną w Tabelicy 4.

Tabela 4. Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Lokalizacja warstwy	Częstotliwość pomiarów	
		Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Max. powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie
1	Podbudowa	2	600 m <sup>2</sup>

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabl. 5.

Tabela 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łamana każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne**	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie**	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>
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

### 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 5.9 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 1cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i 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, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót i ich utrzymania (w tym podłoża) przez Wykonawcę podbudowy.

### **6.5.4. Rozluźnienie warstwy po której odbywa się transport**

W przypadku gdy nastąpi rozjeżdżenie i rozluźnienie materiału w już zagęszczonej i odebranej warstwie leżącej poniżej, na skutek prowadzenia transportu po tej warstwie, Wykonawca spulchni warstwę, jeśli konieczne dowiezie nowy materiał, wyprofiluje i zagęści do wymaganych parametrów. Wykonawca ma również obowiązek powtórzenia na koszt własny, badań zagęszczenia i nośności naprawionej warstwy, zgodnie z wymaganiami Tab.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest dla wykonanej:

- podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie, gr. 20cm - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Podbudowa podlega odbiorowi Robót zanikających albo odbiorowi częściowemu wg ogólnych zasad jw.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

### **8.3. Dokumenty i badania do odbioru**

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

Badania polegają na sprawdzeniu:

- zgodności uziarnienia i właściwości materiałów,
- zgodności rzędnych niwelety z projektem,
- zgodności podłużnych i poprzecznych spadków,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- szerokości podbudowy,
- konstrukcji i grubości podbudowy,
- zagęszczenia,
- nośności.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

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

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport mieszanki lub kruszywa na miejsce składowania,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki, w tym opracowanie ewentualnej recepty, odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,

- transport i wbudowanie,
- wykonanie odcinka próbnego,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- bieżące utrzymanie warstwy podbudowy w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do zabrudzenia i rozluźnienia warstwy w przypadku dopuszczenia do transportu,
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-2:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097:2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1097-6:2002 (wraz z późniejszymi poprawkami) Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B. Drogi samochodowe. BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

BN-77/8931-1 2 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

## ZASTOSOWANIE SIATKI Z DRUTU STALOWEGO W WARSTWACH ASFALTOWYCH NAWIERZCHNI

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zastosowaniem siatki z drutu stalowego w warstwach asfaltowych nawierzchni które zostaną wykonane w ramach projektu p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) 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 zastosowaniem w nawierzchniach asfaltowych specjalnej siatki o następującej charakterystyce:

- siatka jest pleciona z drutu stalowego okrągłego, tworząc sześciokątne oczka,
- w oczka siatki wpleciony jest w stałych odstępach skręcony płaski drut stężający,
- druty siatki pokryte są powłoką antykorozyjną, będącą stopem cynku i aluminium.

Siatkę z drutu stalowego można stosować w warstwach asfaltowych nowych i istniejących nawierzchni, przede wszystkim w celu (wg [16]):

- ograniczenia deformacji warstw wierzchnich,
- zwiększenia odporności nawierzchni na obciążenia dynamiczne,
- zapewnienia optymalnego rozkładu obciążeń,
- naprawy nawierzchni ze spękaniem odbitymi od sztywnej podbudowy,
- naprawy nawierzchni ze spękaniem zmęczeniowymi.

Podstawowym sposobem umocowania do podłoża siatki jest rozłożenie na niej mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno typu slurry seal.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Siatka z drutu stalowego – płaski wyrób w postaci siatki, wykonanej z drutu stalowego, o oczkach sześciokątnych, ze stężeniami z drutu płaskiego skręcanego, zabezpieczona antykorozyjnie powłoką cynkowo-aluminiową.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa typu slurry seal – wytwarzana i układana na zimno mieszanka kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków.

**1.4.3.** Czas rozpadu zaprawy emulsyjnej (po wymieszaniu jej składników) – czas upływający od momentu ułożenia zaprawy na podłożu do momentu zakończenia jej rozpadu, co przejawia się stwardnieniem warstwy umożliwiającym bezpieczny wjazd rozkładarki MMA na zamocowaną siatkę.

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

**1.4.5.** Nawierzchnia asfaltowa – nawierzchnia, której warstwy wykonane są z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

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

**1.4.7.** Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

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

**1.4.9.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu nie grubszym niż 8 mm lub z asfaltu piaskowego, wykonywana w przypadku występowania nierówności po usunięciu (sfrezowaniu) uszkodzonych warstw bitumicznych.

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Siatka z drutu stalowego

Siatka z drutu stalowego występuje w dwóch odmianach: a) typu ciężkiego i b) typu lekkiego. Wyboru typu siatki dokonuje się w dokumentacji projektowej.

Siatka powinna być wykonana z drutu okrągłego, a sześciokątne oczka powinny mieć wymiary 118 x 80 mm. W płaszczyźnie poprzecznej siatki znajdują się stężenia wykonane ze skręconego drutu płaskiego o przekroju prostokątnym 2 x 6,5 mm, zlokalizowane w odstępach co 235 mm. Cała siatka powinna być pokryta trwałą antykorozyjną powłoką cynkowo-aluminiową.

Siatka z drutu stalowego powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.  
Właściwości dwóch odmian siatek podano w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości siatek z drutu stalowego stosowanych w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych (wg [16])

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania dla siatki	
				typu lekkiego
1	Średnica: - drut oczek - skrętka (drut płaski)	mm		$2,20 \pm 0,09$ $(6,5 \pm 0,20) \times (2,0 \pm 0,05)$
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - drut oczek - skrętka (drut płaski)	N		$\geq 1\ 450$ $\geq 7\ 500$
3	Masa powłoki antykorozyjnej: - drut oczek - skrętka (drut płaski)	g/m <sup>2</sup>		$\geq 125$ $\geq 80$
4	Przyczepność powłoki antykorozyjnej: - drut oczek - skrętka (drut płaski)	o -		$\leq 2$ brak pęknięć/złuszczeń
5	Wytrzymałość na rozciąganie*: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m		$\geq 32$ $\geq 32$
6	Masa rolki długości 50 m, przy szerokości rolki 2 m, 3 m, 3,3 m, 4 m	kg		130 195 215 260

\* Wytrzymałość na rozciąganie obliczona na podstawie wytrzymałości na rozciąganie pojedynczego drutu siatki

Rozwinięta rolka siatki powinna być bez widocznych uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Długość pasma siatki i jej szerokość powinna odpowiadać ofercie producenta siatki, np. długość 50 m, a szerokość 2,0 m, 3,0 m, 3,3 m i 4,0 m. Odchyłka długości i szerokości nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego.

Siatka powinna być pakowana, składowana i przechowywana w rolkach opakowanych fabrycznie, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i rozwinięciem. Rolki powinny być ułożone poziomo na suchym i wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w dziesięciu warstwach.

### 2.3. Emulsja asfaltowa do wytworzenia mieszanki slurry seal

Do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal, służącej do przytwierdzenia siatki do podłoża, należy stosować emulsje kationowe wolnorozpadowe modyfikowane polimerem. Emulsja powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Emulsja powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi. Okres składowania emulsji modyfikowanych nie powinien przekraczać dwóch tygodni lub według wskazań producenta. W przypadku składowania emulsji, dopuszcza się powstanie osadu łatwego do wymieszania, co nie wpływa na właściwości emulsji.

Jako dodatki do emulsji w mieszance mineralno-asfaltowej stosuje się:

- cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 (odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [11],
- elastomer odpowiadający wymaganiom aprobaty technicznej (np. styren-butadien-styren SBS, ew. lateks itp.).

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [12].

### 2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszankach mineralno-asfaltowych typu slurry seal należy stosować wodę pitną odpowiadającą wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu.

### 2.5. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal należy stosować kruszywo łamane granulowane klasy I gatunku 1 wg PN-B-11112 [10] lub wyjątkowo grysy i żwiry kruszone klasy I gatunku 1, odpowiadające wymaganiom wytycznych [15].

### 2.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa typu slurry seal

Do zamocowania siatki do podłoża stosuje się mieszanki slurry seal z kruszywem o uziarnieniu do 6 mm (tab. 2). Dopuszcza się również mieszankę kruszywa o uziarnieniu do 8 mm.

Mieszanka slurry seal ma następujący skład:

- 90% kruszywo,
- 1  $\pm$  1,5% cement,

- 12% modyfikowana emulsja asfaltowa składająca się z 64% asfaltu, 32% wody i 4% elastomeru,
- ew. regulator, ustalony przez producenta, regulujący rozpad emulsji asfaltowej, którego ilość określa się na podstawie badania laboratoryjnego mieszanki, ustalonej w receptce roboczej z użytych materiałów.

Tablica 2. Skład ramowy uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal

Wymiar oczka sita, mm	Przechodzi przez sito, %
6,3	100
5	85 ÷ 100
4	55 ÷ 85
2	30 ÷ 60
1	20 ÷ 45
0,08	4 ÷ 14

Zalecaną krzywą dobrego uziarnienia podano na rysunku 7. Dopuszcza się inne krzywe uziarnienia mieszanki mineralnej, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę.

### 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa do spryskiwania warstw nawierzchni

Należy stosować drogowe emulsje asfaltowe modyfikowane spełniające wymagania określone w WT EmA-99 [13].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do przygotowania nawierzchni przed wzmocnieniem

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni istniejącej do wzmocnienia takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonym do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących z drutów stalowych powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami,
- walcowe lub garkowe szczotki mechaniczne z pochłaniaczami zanieczyszczeń zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- maszyny do splukiwania wodą lub prądownice wodne,
- odkurzacze przemysłowe.

### 3.3. Sprzęt do frezowania

Do frezowania uszkodzonych warstw asfaltowych należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na określonej głębokości.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych nawierzchni po frezowaniu. Do wykonania robót na ograniczonych powierzchniach Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- na drogach miejskich przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

### 3.4. Sprzęt do rozkładania siatki

Sprzęt do rozkładania siatki z drutu stalowego powinien umożliwiać rozłożenie rolek siatki o różnych szerokościach w sposób umożliwiający ich wstępne rozprostowanie (rozprężenie) poprzez rozwijanie rolki przeciwbieżnie stroną wewnętrzną do podłoża na którym jest układana.

Sprzęt obejmuje pojazd samochodowy wyposażony w podnośnik umożliwiający podnoszenie masy do 3 ton, umożliwiający załadunek i rozładunek siatki w postaci rolek oraz zamontowane na przedzie pojazdu urządzenie do zamocowania rolki siatki w pozycji poziomej, umożliwiającej jej rozwijanie w kierunku odwrotnym do kierunku zwoju belki, dokonanego w zakładzie wytwórczym.

### 3.5. Sprzęt do rozprostowania siatki

Sprzęt do rozprostowania (rozprężania) siatki obejmuje w pierwszej kolejności tradycyjne drogowe walce ogumione statyczne GRW 10 lub podobne. Ciśnienie w kołach nie powinno przekraczać 0,25 MPa.

Do rozprostowania można wykorzystywać również inne rodzaje walców drogowych o kołach ogumionych, wyposażonych w urządzenie do wytwarzania zmiennego – tj. regulowanego ciśnienia w oponach.

### 3.6. Urządzenie do wytworzenia i rozkładania mieszanki typu slurry seal

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki typu slurry seal powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalnej maszyny samobieżnej, spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym (rys. 6) wyposażonej w:

- zasobnik główny na materiały odbierane z samochodu, ze zbiornikami: kruszywa, emulsji, cementu (lub wapna), ew. dodatków (regulatorów) i wody,

- mieszalnik o działaniu ciągłym, wyposażony w co najmniej dwa mieszadła o pochylonych łopatkach,
- układarkę, o zalecanej szerokości układania 2,50 m.

Urządzenia dozujące powinny podawać w odpowiednich proporcjach kruszywo, cement, wodę i emulsję do mieszalnika, gdzie składniki ulegają wymieszaniu.

Po otwarciu wylotu mieszalnika mieszanka slurry seal powinna być podawana w sposób ciągły do ciągniętej za mieszalnikiem układarki rozścielającej mieszankę na podłożu. Skrzynkowa układarka może mieć różną szerokość roboczą, dostosowaną do potrzeb (do szerokości jezdni).

Szczeliny w układarce należy tak ustawić, aby mieszanka slurry seal (która posiada konsystencję płynnego szlamu) została ściągnięta (umieszczonymi w skrzyni) listwami gumowymi zgodnie z profilem. Skrzynka rozkładarki powinna być wyposażona w system mieszalników ślimakowych, które przemieszczają mieszaninę w kierunku poprzecznym i zapobiegają jej rozsegregowaniu się.

Zaleca się poszerzyć standardowe płozy układarki do 30 cm z przodu i 5 cm z tyłu oraz wygiąć do góry przód płozy w celu unikania zahaczania o siatkę. Zaleca się wymienić standardowe listwy gumowe na elementy z usztywnionej gumy grubości około 12 mm, które przyciśnięte są do wyraźnego wygięcia na rozkładanej warstwie mieszanki.

### 3.7. Skrapiarki

W zależności od potrzeb (podłoża betonowe) należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej. W uzasadnionych przypadkach można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną laną spryskującą.

Podstawowym warunkiem jaki powinna spełniać jest stały wydatek lepiszcza, tak aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem w założonej ilości.

### 3.8. Sprzęt pozostały

Sprzęt pozostały, stosowany do robót, dotyczy pomocniczych drobnych narzędzi, jak: osadzak do wbijania kołków w nawierzchnię, piła do cięcia siatki itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Siatka z drutu stalowego

Siatkę z drutu stalowego należy przewozić w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo ze szczelnym przykryciem, celem wyeliminowania zanieczyszczenia siatki. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w czterech warstwach. W czasie rozładunku nie należy dopuścić do rozwinięcia się rolki.

#### 4.2.2. Transport materiałów do produkcji mieszanki slurry seal

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi EmA-99 [13].

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [12].

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

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

#### 4.2.3. Mieszanka typu slurry seal

Mieszankę typu slurry seal należy produkować i następnie przewozić w specjalnych pojazdach umożliwiających wymieszanie składników i następnie przechowywanie wytworzonej zaprawy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Ogólny przebieg wykonania robót

Ogólny przebieg zastosowania siatki z drutu stalowego w warstwach asfaltowych nawierzchni obejmuje:

- przygotowanie podłoża pod siatkę,
- oczyszczenie powierzchni,
- ewentualne ułożenie warstwy wyrównawczej,
- ewentualne skropienie podłoża emulsją asfaltową,
- ułożenie siatki z drutu stalowego,
- odprężenie siatki na całej powierzchni poprzez przejazdy walca ogumionego,
- wstępne zamocowanie siatki poprzez przytwierdzenie kołkami wstrzeliwanymi w podłożę na początku rolki,
- zamocowanie właściwe siatki do podłoża poprzez ułożenie mieszanki slurry seal grubości około 1 cm z dozowaniem 17-22kg/m<sup>2</sup> (lub alternatywnie – kołkami metalowymi w ilości średnio 2.7 szt./m<sup>2</sup>),
- twardnienie zaprawy w czasie ok. 1 godziny (w zależności od temperatury otoczenia), a w skrajnie niskich temperaturach 5-10°C do 3 godzin.

Po przymocowaniu siatki do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal można przystąpić do układania dalszych warstw asfaltowych nawierzchni, zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża do ułożenia siatki (składającego się zwykle z podbudowy lub jej warstw) powinno polegać na wyrównaniu nierówności podłoża, mierzonych w kierunku podłużnym i poprzecznym łaną o długości 4 m do głębokości nie większych niż 12 mm. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, to podłożę można:

- w przypadku niestabilnych „klawiszujących” płyt betonowych (wzajemne ugięcia > 0,5 mm): połamać płyty na mniejsze kawałki i dogęścić (wgnieść) w podłoże ziemne ciężkimi walcami ogumionymi, względnie unieruchomić klawiszujące płyty stosując iniekcję zaprawą cementową,
- w przypadku nierównego podłoża asfaltowego: dokonać jednego lub więcej poniższych zabiegów:
  - a) wypełnić lokalne ubytki i nierówności poprzez remont cząstkowy, zgodny z wymaganiami SST D-05.03.17 [8],
  - b) dokonać frezowania korekcyjnego starej nawierzchni asfaltowej, zgodnie z wymaganiami SST D-05.03.11 [6] lub sprofilowania podłoża asfaltowego na miejscu metodą remiksingu według wymagań SST D-05.03.11 [6]. Zaleca się aby pas frezowania był szerszy o około 20 cm od szerokości przewidywanej do ułożenia rolki siatki w celu uniknięcia trudności z montażem i wałowaniem siatki, która musi mieć pewien zapas przy rozkładaniu na powierzchni frezowanej.

W przypadku bezpośredniego układania siatki z drutu stalowego na podłożu, należy:

  - lekko sfrezować wysięki, plamy asfaltu lub oleju,
  - płytko sfrezować oznakowanie poziome farbami i masami plastycznymi,
  - oczyścić i wypełnić masą zalewową, zaprawą asfaltową lub mieszkanką slurry seal pęknięcia w podłożu o szerokości > 5 mm,
  - doprowadzić do projektowanej nośności miejsca (gniazda), w których podbudowa jest rozluźniona, np. przez zastabilizowanie i zagęszczenie rozluźnionego materiału,
  - usunąć łąty z asfaltu lanego.

#### 5.4. Oczyszczenie powierzchni podłoża

- Przygotowanie powierzchni do ułożenia siatki zakłada dokonania jednego lub kilku następujących zabiegów oczyszczających:
- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących jej integralną częścią, jak luźne kawałki i odpryski asfaltu, kawałki błota, gliny itp. przyklepione do nawierzchni, przez oczyszczenie szczotką (np. obrotową, mechaniczną, wirującą szczotką drucianą) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały,
  - bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, pęknięć i innych uszkodzeń nawierzchni,
  - zmycie powierzchni strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem, ewentualnie z doraźnym zamiataniem,
  - odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe (zanieczyszczenie otoczenia drogi pyłami) strumieniem sprężonego powietrza.

Przy wykonywaniu zabiegów oczyszczających nawierzchnię zaleca się stosować do wymagań SST D-05.03.00a [4].

#### 5.5. Ułożenie warstwy wyrównawczej

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ułożenie warstwy wyrównawczej, to może być ona wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu nie grubszym niż 8 mm lub z asfaltu piaskowego. Grubość warstwy wyrównawczej nie powinna być mniejsza niż 20 mm.

W przypadku nawierzchni nieasfaltowych (kostkowych, brukowych, z betonu cementowego) wykonanie warstwy wyrównawczej jest w zasadzie niezbędne.

Przy wykonywaniu warstwy wyrównawczej zaleca się stosować do wymagań SST D-04.08.01 [3], a przy stosowaniu asfaltu piaskowego do SST D-05.03.22 [9].

Przed ułożeniem siatki na warstwie wyrównawczej powinna być ona czysta, co może wymagać dokonania zabiegów oczyszczających wymienionych w punkcie 5.4.

#### 5.6. Skropienie podłoża emulsją asfaltową

Skropienie podłoża emulsją asfaltową, określoną w punkcie 2.7, w ilości około 250 g/m<sup>2</sup> jest wymagane jeśli:

- a) siatkę układa się na podłożu z betonu cementowego, zwłaszcza nieczyszczonego wodą pod ciśnieniem,
- b) siatkę mocuje się do podłoża o lepieszczu asfaltowym wyłącznie za pomocą kołków metalowych, bez ułożenia warstwy slurry seal.

Nie wymaga się skropienia emulsją asfaltową podłoża asfaltowego, jeśli siatka będzie mocowana do podłoża mieszkanką slurry seal.

Sposób skropienia emulsją podłoża powinien odpowiadać wymaganiom SST D-04.03.01 [2].

Siatkę można układać na podłożu po rozpadzie emulsji i odparowaniu z niej wody.

#### 5.7. Ułożenie siatki

Do rozwijania siatki stosuje się ciężki pojazd (np. samochód ciężarowy, koparkę kołową itp.), który na wysięgniku ma umocowaną rolę siatki. Siatkę z rolki rozwija się przeciwbieżnie (do kierunku jej zwinięcia), podkładając początek siatki pod koła pojazdu (rys. 2). Pożądane jest aby rolka siatki zwiślała najbliżej powierzchni jezdni, a odległość pomiędzy siatką a pojazdem była możliwie największa. Pojazd należy prowadzić w kierunku prostym podczas rozwijania rolki.

W przypadku układania siatki na łuku poziomym należy (rys. 4):

- dokonać nacięć niemal na całą szerokość siatki, zaczynając od wewnętrznej strony łuku (piłą lub nożycami),
- uformować łuk poprzez nasunięcie przeciętych części,
- odciąć nadmiar siatki (z użyciem nożyc lub piły),
- przymocować siatkę do podłoża za pomocą wstrzeliwanych kołków.

Kolejne pasma siatki w kierunku podłużnym łączy się, nakładając koniec rolki poprzedniej na początek rolki następnej, tak aby co najwyżej jedno wzmocnienie poprzeczne prętem płaskim znalazło się za pierwszym prętem drugiej siatki. Boki pasm siatki łączy się z zakładem max. 30 cm i min. 25 cm, z tym że nie należy nakładać wzmocniających prętów płaskich jednej siatki na takie pręty drugiej siatki (rys. 3).

Po maszynowym ułożeniu pasm siatki należy ręcznie zlikwidować duże fałdy, naciągając odpowiednio siatkę, począwszy od początku rozwiniętej rolki.

#### 5.8. Rozprostowanie siatki na podłożu

Ułożoną siatkę należy rozprostować i odprężyć przy pomocy walca o gumowych kołach.

Rozprostowanie siatki należy rozpocząć od środka rolki, poruszając się walcem do przodu i do tyłu, aż do całkowitego przylegania siatki do podłoża, bez występowania widocznych sfalowań siatki.

W tej fazie prac nie wolno przybijać siatki do podłoża.

#### 5.9. Wstępne mocowanie siatki kołkami metalowymi do podłoża

Rozwiniętą i rozprostowaną siatkę należy przymocować wstępnie do podłoża za pomocą metalowych bolców, kołków lub gwoździ, ewentualnie z pomocniczym zastosowaniem klipsów (rys. 5). Siatkę przymocowuje się przy pierwszym poprzecznym

wzmacniającym pręcie płaskim każdej rolki, najlepiej pistoletem pneumatycznym. Zalecane długości stosowanych kołków wynoszą, w podłożu:

- bitumicznym, w czasie niskiej temperatury: 40 mm,
- bitumicznym, w czasie wysokiej temperatury: 50 mm,
- betonowym: 30 mm.

W betonie cementowym zaleca się nawiercać otwory w celu lepszego umocowania kołków.

Wstępne mocowanie kołkami siatki na początku każdej rolki jest wymagane jeśli właściwe przymocowanie wykonuje się mieszanką slurry seal.

## 5.10. Właściwe przymocowanie siatki z drutu stalowego do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal

### 5.10.1. Warunki atmosferyczne wykonania

Warstwa mieszanki slurry seal może być układana na siatce w okresie bezdeszczowym, w temperaturze co najmniej +5°C. Za optymalną należy uważać temperaturę od +15 do +25 °C.

W czasie drobnego opadu, kiedy emulsja zostanie lekko rozmyta, warstwę mieszanki slurry seal można dogęścić za pomocą walca ogumionego.

### 5.10.2. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka slurry seal powinna być wytwarzana na miejscu jej wbudowania w specjalnej maszynie (rys. 6), spełniającej rolę wytwórni i układarki.

Kruszywo, odpowiadające wymaganiom pktu 2.5, załadowane do zbiornika maszyny powinno mieć wilgotność od 1% do 3%. Z oddzielnych zbiorników system dozujący powinien podawać w ustalonych proporcjach do bębna mieszalnika kruszywo, emulsję asfaltową, wodę i ew. inne dodatki.

### 5.10.3. Wykonanie warstwy mieszanki slurry seal

Do wykonania warstwy mieszanki slurry seal można przystąpić gdy:

- warunki atmosferyczne odpowiadają wymaganiom podanym w pktcie 5.10.1,
- podłoże i siatka zostało wykonane według pktów 5.3 ÷ 5.7,
- szerokość układarki została dostosowana do szerokości jezdni (np. przy szerokości jezdni 5 m, założono dwa przejścia szerokości 2,5 m), przy czym płoza układarki zawsze musi jechać po siatce.

Po ustaleniu parametrów dozowania składników i uruchomieniu maszyny na początku odcinka robót rozpoczyna się wytwarzanie i jednoczesne wbudowywanie mieszanki w siatkę. W trakcie układania mieszanki nie powinny występować przypadki segregacji składników mieszanki.

Przy rozkładaniu mieszanki na jezdni dwoma ciągami, pierwsze przejście nie powinno pokryć zakładów (30 cm) podłużnych siatek, gdyż powinno być dokonane wyłącznie na pojedynczej warstwie siatki. Drugie przejście maszyny (obok pierwszego przejścia) pokrywa zakłady, a więc dwie warstwy siatki.

Ruch postępowy maszyny umożliwia rozłożenie mieszanki warstwą o założonej grubości 0,7 ÷ 1 cm, co odpowiada masie mieszanki minimum 17 kg/m<sup>2</sup> na bardzo równej powierzchni lub 20 ÷ 22 kg/m<sup>2</sup> na podłożu frezowanym.

Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut po wytworzeniu mieszanki slurry seal, przez kontakt z powierzchnią kruszywa. Kropelki wytrąconego asfaltu łączą się i tworzą błonkę lepiszcza na kruszywie, która otacza kruszywo i skleja je ze sobą. Proces rozpadu mieszanki powinien nastąpić dopiero po jej wbudowaniu, charakteryzując się wydzielaniem wody z mieszanki.

Czas stwardnienia mieszanki slurry seal zależy od całkowitego sklejenia ziaren mineralnych, co następuje zwykle w okresie od 1 do 3 godzin, w zależności od warunków pogodowych. Pełną stabilność osiąga ułożona warstwa po całkowitym odparowaniu wody.

Warstwa mieszanki slurry seal nie wymaga zagęszczenia. Po jej ułożeniu widać wyraźne odwzorowanie siatki z drutu stalowego w rozłożonej warstwie.

Ruch na wbudowanej warstwie slurry seal jest możliwy lecz przy ograniczonej prędkości do 30 km/h.

## 5.11. Alternatywne przymocowanie siatki z drutu stalowego do podłoża przy pomocy kołków metalowych

Warstwa mieszanki slurry seal jest najlepszą technologią przymocowania siatki z drutu stalowego do podłoża ze względu na:

- dodatkową absorpcję naprężeń,
- jednorodne spoiwo przytwierdzające siatkę,
- wodoszczelność,
- efektywność rozkładania siatki w sposób płaski.

W przypadkach, gdy dokumentacja projektowa lub Inżynier nie przewiduje stosowania mieszanki slurry seal można przymocować siatkę z drutu stalowego do podłoża za pomocą kołków metalowych. W przypadkach wyjątkowych, np. awarii maszyny wytwarzającej i rozkładającej mieszankę slurry seal wymagana jest konsultacja z projektantem.

Mocowanie siatki kołkami powinno odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 5.9.

Zaleca się, aby kołki mocowały siatkę za poprzeczne wzmacniające pręty płaskie w liczbie określonej w tabelicy 3.

Przy mocowaniu siatki na małych fragmentach, orientacyjna liczba kołków wynosi 4 kołki/m<sup>2</sup>.

Tablica 3. Liczba kołków metalowych mocujących siatkę z drutu stalowego do podłoża

Numer pręta płaskiego w siatce od jej początku	Liczba kołków wbitych w podłoże przy pręcie płaskim siatki, o szerokości rolki			
	2 m	3 m	3,3 m	4 m
Pręt nr 1	3	5	5	6
Pręt nr 2	0	0	0	0
Pręt nr 3	2	3	3	4
Pręt nr 4	0	0	0	0
Dalsze pręty w kolejności jak wyżej				
Razem kołków na m <sup>2</sup>	2,65	2,83	2,57	2,65



Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej siatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny, z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

## 5.12. Zalecenia do wykonania warstw asfaltowych na siatce z drutu stalowego

Warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) układane nad przymocowaną do podłoża siatką z drutu stalowego, powinny odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej, z tym że grubość warstwy (warstw) nie powinna wynosić mniej niż 5 cm po zagęszczeniu.

W przypadku układania MMA na siatce i warstwie slurry seal:

- rozpoczęcie układania może nastąpić po całkowitym stwardnieniu mieszanki slurry seal oraz po jej oczyszczeniu (w przypadku dopuszczenia ruchu na warstwie slurry seal),
- nie wymaga się skropienia emulsją asfaltową powierzchni warstwy slurry seal przed ułożeniem na niej MMA.

W przypadku układania MMA na siatce przymocowanej do podłoża wyłącznie kołkami metalowymi, należy:

- najechać na siatkę tyłem od czoła i układać MMA zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich specyfikacji technicznych,
- w czasie układania warstwy (warstw) MMA, poruszać się ostrożnie układarką i pojazdami, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku, a także bez gwałtownego przyspieszania i hamowania.

Przy maszynowym wykonywaniu warstw MMA, zasady ich wytwarzania i układania powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji technicznych, np. SST D-05.03.05 [5], D-05.03.13 [7], itd. Podłużne i konstrukcyjne złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe do osi drogi.

Na małych powierzchniach, na których nie można użyć układarki, warstwę (warstwy) MMA można ułożyć ręcznie przy pomocy łopaty i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych, w sposób odpowiadający wymaganiom SST D-05.03.17 [8].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itd.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Przygotowanie podłoża	Całe podłoże	Wg pktu 5.3
3	Oczyszczenie powierzchni podłoża (ocena wizualna)	Całe podłoże – dozór ciągły	Wg pktu 5.4
4	Ew. ułożenie warstwy wyrównawczej	W miejscach ułożenia warstwy	Wg pktu 5.5
5	Ew. skropienie podłoża emulsją asfaltową	Dozór ciągły	Wg pktu 5.6
6	Ułożenie siatki z drutu stalowego	Dozór ciągły	Wg pktu 5.7
7	Rozprostowanie siatki na podłożu (doprowadzenie do braku sfalowań)	Dozór ciągły	Wg pktu 5.8
8	Wstępne mocowanie siatki kołkami metalowymi do podłoża (w przypadku późniejszego ułożenia warstwy slurry seal)	Dozór ciągły	Wg pktu 5.9
9	Przymocowanie siatki do podłoża mieszanką slurry seal lub wyłączne przymocowanie siatki kołkami stalowymi	Dozór ciągły	Wg pktu 5.10 lub wg pktu 5.11

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożenia siatki wraz z jej umocowaniem do podłoża (zawarte zakładki technologiczne).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie siatki i jej rozprostowanie przed ułożeniem warstwy slurry seal.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ułożenia siatki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie podłoża, jego oczyszczenie z ew. ułożeniem warstwy wyrównawczej i ew. skropieniem podłoża,
- ułożenie siatki i jej rozprostowanie walcem,
- przymocowanie siatki do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal ze wstępnym mocowaniem kołkami lub przymocowanie siatki wyłącznie za pomocą kołków metalowych, według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
3. D-04.08.01 Wyrównanie podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi
4. D-05.03.00a Oczyszczenie nawierzchni drogowej
5. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
6. D-05.03.11 Recykling
7. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
8. D-05.03.17 Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych
9. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego

### 10.2. Normy

10. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
11. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### 10.3. Inne dokumenty

13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999
14. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Informacje, instrukcje – zeszyt 66, IBDiM, Warszawa 2004

15. WT/MK-CZDP 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. Centralny Zarząd Dróg Publicznych, Warszawa 1984
16. Aprobata techniczna IBDiM nr AT/2006-03-1156. Siatka stalowa MESH TRACK do wzmacniania nawierzchni drogowych
17. Materiały informacyjne polskiego przedstawiciela producenta siatki:  
GRUPPO BITUMI POLAND, Sp. z o.o., ul. Ks. Skorupki 80, 05-091 Ząbki,  
tel./fax 0 22 781 66 51, 0 22 781 55 88

**PRZEZNACZENIE SIATKI Z DRUTU STALOWEGO  
WEDŁUG USTALEŃ IBDiM [14]**

**1. Cele stosowania siatki**

Główne cele stosowania siatki w warstwach asfaltowych nowych i istniejących dotyczą:

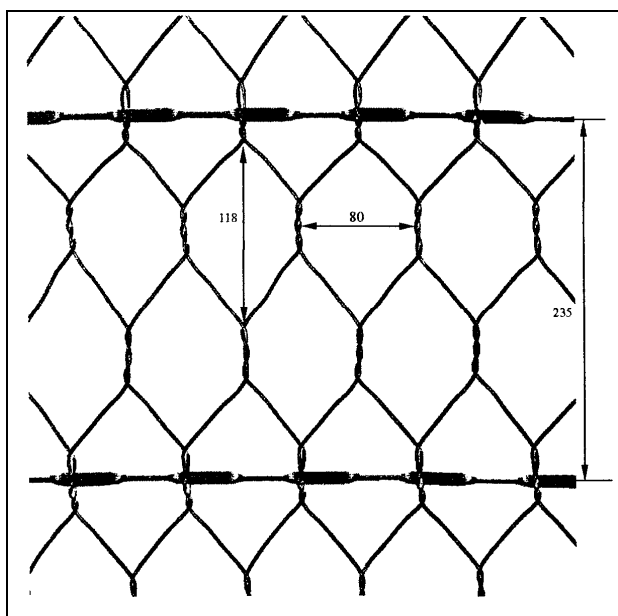
- zapobieżenia występowania spękań zmęczeniowych w konstrukcjach podatnych nawierzchni,
- zapobieżenia występowania spękań odbitych od podbudowy sztywnej lub innej popękanej warstwy (warstw) o podobnych cechach,
- zapobieżenia deformacjom strukturalnym w miejscach wątpliwych oraz na obszarach przed dylatacjami mostów i wiaduktów,
- wzmocnienia połączenia nowych dwóch różnych konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji starej i nowej.

**2. Wymagania dla siatek z drutu stalowego w zależności od celu zastosowania (zapobiegania koleinom) i kategorii ruchu na drodze**

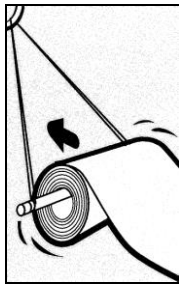
IBDiM zaleca, aby siatki z drutu stalowego stosowane do zapobiegania powstawania kolein w nawierzchni odpowiadały następującym wymaganiom wytrzymałościowym:

Cel zastosowania siatki	Drogi o kategorii ruchu	Wymagania dla siatki z drutu stalowego
Zapobieganie koleinom	KR 1 i KR 2	Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku poprzecznym $\geq 20$ kN/m i wydłużenie przy zerwaniu $\leq 10\%$ Siatka wzmocniona poprzecznie skrętką z drutu płaskiego
	Od KR 3 do KR 6	

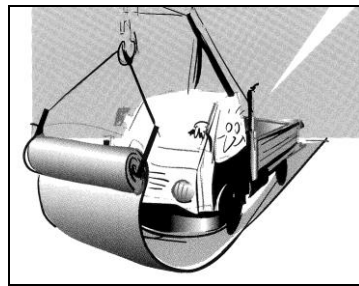
**RYSUNKI**



Rys. 1. Siatka z drutu stalowego



1

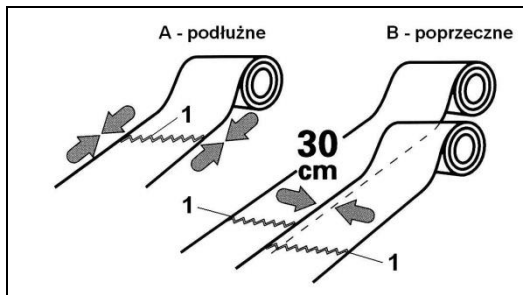


2

Rys. 2. Ułożenie siatki na podłożu

1 – Rolka siatki umocowana na wysięgniku pojazdu,

2 – Ciężki pojazd rozwijający siatkę przeciwbieżnie do kierunku jej zwinięcia

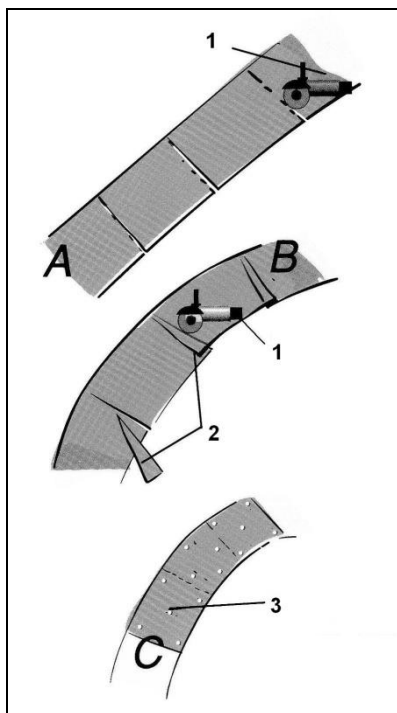


Rys. 3. Łączenie pasm siatki

A - Łączenie podłużne pasm (pręty płaskie obu siatek blisko siebie)

B - Łączenie poprzeczne pasm (pręty płaskie obu siatek odsunięte od siebie)

1 - Wzmacniający siatkę poprzeczny pręt płaskki



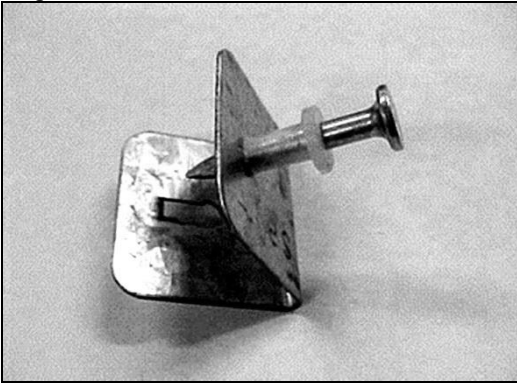
Rys. 4. Układanie siatki na łuku poziomym

A - Nacięcie siatki od wewnętrznej krawędzi łuku

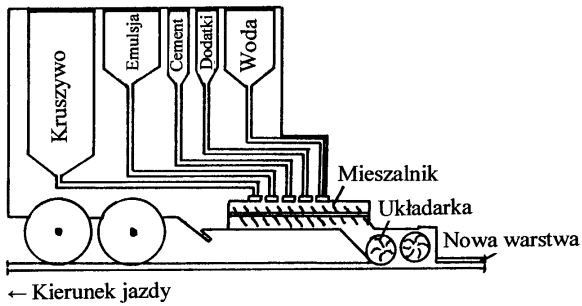
B - Uformowanie łuku przez utworzenie zakładek w miejscach nacięć

C - Przycięcie zakładek i przymocowanie siatki kołkami do podłoża

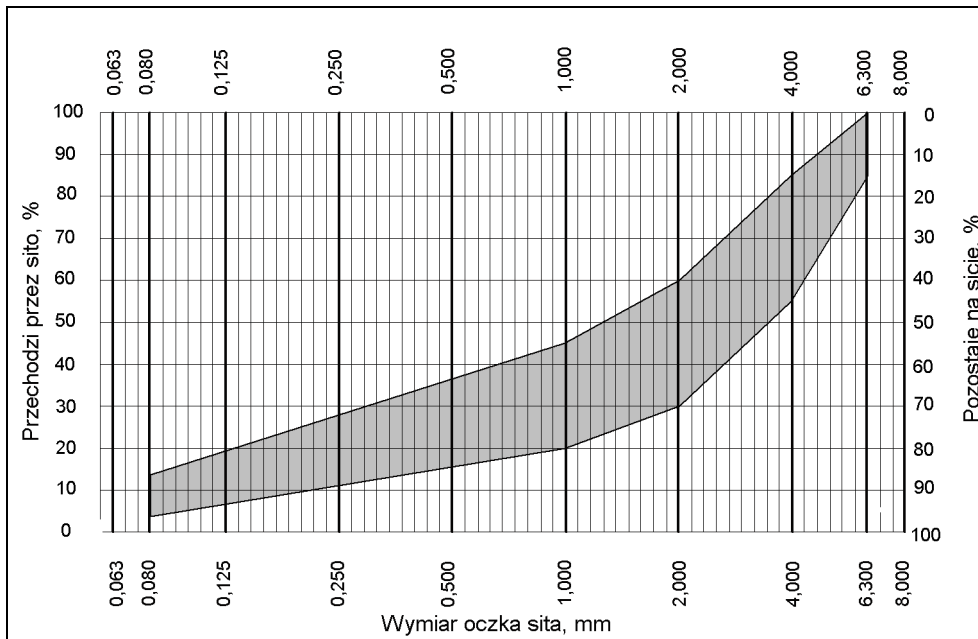
1 - piła, 2 - zakładki, 3 - kołki



Rys. 5. Klips i kołek do mocowania siatki w podłożu. Klips zakłada się na poprzeczny pręt płaski siatki



Rys. 6. Schemat urządzenia do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej typu slurry seal



Rys. 7. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki mineralnej typu slurry seal

## D-04.08.01

# WYRÓWNANIE PODBUDOWY MIESZANKAMI MINERALNO-ASFALTOWYMI

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyrównania poprzecznego i podłużnego podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi związane z projektem z pn. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie pierwszym

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wyrównania poprzecznego i podłużnego podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi i obejmują:

- Wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną asfaltową mechanicznie min. gr. 4 cm

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszych specyfikacji podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania (jakość zastosowanych materiałów) oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2 Materiały

Jak w SST .05.03.05/a pkt.2- warstwa wiążąca z następującymi uwagami:

- wyrównanie istniejącej nawierzchni mieszanką mineralno-bitumiczną 0/16 oraz 0/22 jak na warstwę wiążącą w norm PN-S-96025:2000

## 3. Sprzęt

Jak w SST D.05.03.05/a pkt.3 - warstwa wiążąca.

## 4.Transport

Jak w SST D.05.03.05/a pkt.4 - warstwa wiążąca.

## 5.Wykonanie robót

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

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ułożenie warstwy wyrównania z mieszanki mineralno-bitumicznej będzie stanowić istniejąca nawierzchnia bitumiczna. Podłoże pod ułożenie warstwy wyrównania powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.2. Opracowanie recepty i wytworzenie mieszanki mineralno-bitumicznej

Wg SST D-05.03.05/a.

### 5.3. Wbudowanie mieszanki

Warunki ogólne wg SST D-05.03.05/a - warstwa wiążąca.

### 5.4. Układanie mieszanki

Wg SST D-05.03.05/a - warstwa wiążąca.

### 5.5. Zagęszczenie mieszanki

Wg SST D-05.03.05/a - warstwa wiążąca.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. Kontrola jakości robót wg SST D.05.03.05/a - warstwa wiążąca.

## 6. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 T (jedna tona) wyrównania mieszanką mineralno-bitumiczną.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00.cjak w SST .05.03.05/a – warstwa wiążąca

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00

Płatność za 1 T ułożonej warstwy wyrównawczej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych  
Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Wyrównanie istniejącej podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną asfaltową mechanicznie o gr. 3 cm.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 Mg wyrównania podbudowy mieszanką mineralno-asfaltową obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie gorącym bitumem krawędzi urządzeń obcych,
- rozścielenie i zagęszczenie mieszanki zgodnie z założonymi spadkami i profilem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane z wykonaniem wyrównania podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi na gorąco są podane w SST D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”

---



## D.05.03.05

# NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIAŻĄCA I ŚCIERALNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego, związanych z projektem z pn. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

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

- Warstwa ścieralna z mieszanek – bitumicznych asfaltowych o gr. 4 cm
- *Uwaga!*
- *W związku z wprowadzeniem nowych norm na betony asfaltowe oraz rekomendowaniu do stosowania Wymagań Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i WT-1 Kruszywa 2014, w dalszej części ST posłużono się nowym nazewnictwem betonów asfaltowych oraz asfaltów oraz nowymi wymaganiami.*
- *Wszelkie występujące w Dokumentacji Projektowej odwołania do mieszanek mineralno-asfaltowych wg starych oznaczeń należy interpretować jako dotyczące betonów asfaltowych odpowiednich dla oznaczeń powołanych w niniejszej ST.*

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Beton asfaltowy o wysokim module sztywności (zwany AC WMS) - mieszanka mineralno asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.5. Recepta wyjściowa - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 1.4.6. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.
- 1.4.7. Pełzanie - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.
- 1.4.8. Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.
- 1.4.9. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.1.4 .

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zależnie od funkcji warstwy oraz kategorii ruchu drogi w której MMA będzie wbudowywana, zgodnych z powołanymi normami.

Tabela 1. Wymagania jakościowe dla materiałów MMA na beton asfaltowy na warstwy ścieralne

Lp.	Materiał	AC 11 S 50/70 KR3
1	Asfalt drogowy, wg PN-EN 13924:2006	50/70
2	Kruszywo naturalne lub sztuczne, wg PN-EN 13043:2004	
	Kruszywo grube	Tab.6
	Kruszywo drobne i o ciągłym uziarnieniu	Tab.7
	Wypełniacz dodany	Tab.8

### 2.2.1. Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwy wiążące i ścieralne z BA powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 2010 IBDiM „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”.

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_c$ 85/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$G_{25/15}$ , $G_{20/15}$ , $G_{20/17.5}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 9334, kat. nie wyższa niż	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz. 5; kat. nie wyższa niż	$LA_{30}$
7	Gęstość ziaren według 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	$WA_{2,4}$ Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż	$F_2$
	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana 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; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}$ 0,1
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do w. wiążącej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F$ 85 lub $G_A$ 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$F_3$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F$ 10
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{c,s}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}$ 0,1

Tabela 5. Wymagane właściwości wypełniacza do w. wiążącej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tab. 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F$ 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC <sub>10</sub>

9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	Liczba asfaltowa wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN$ Deklarowana

Tabela 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_C$ 90/20
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie	$G_{25/15}$ , $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kat. nie wyższa niż:	$LA_{30}$
7	Odporność na polerowanie kruszywa ( badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej ) wg PN-EN 1097-8 kategoria nie niższa niż	$PSV_{Deklarowane\ nie\ mniej\ niż\ 48^*)}$
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1. w 1% NaCl, kat. nie wyższa niż	7
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3. wymagana 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; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}$ 0,1
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

Tabela 7. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub ciąglym uziarnieniu do warstwy ścieralnej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_F$ 85 lub $G_F$ 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$G_{TC}$ 20
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-1 kat. Nie wyższa niż	$MB_F$ 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciąglym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 rozdz 8 kat nie niższ niż	$E_{CS}$ 30
6	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie wg Pn-EN 1744-1 p.14.2 kat. Nie wyższa niż	$m_{LPC}$ 0,1

Tabela 8. Wymagane właściwości wypełniacza do w. ścieralnej AC

Lp.	Materiał	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	zgodne z tab. 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F$ 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS10
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC 70
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	Liczba asfaltowa wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN$ Deklarowana

Tabela 9. Wymagania dot. uziarnienia wypełniacza dodanego

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	85- 100	10
0,063	70- 100	10

**\*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 24**

Tabela 10. Podział kruszywa w zależności od odporności na rozdrabnianie metodą Los Angeles, wg PN-EN 1097-2. rozdz. 5

Pochodzenie kruszywa	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9 [Mg/m <sup>3</sup> ]	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; kat. nie niższa niż
Grupa kruszywa A		
dioryt, gąbro	2,70 ÷ 3,00	LA <sub>25</sub>
andezyt, mikrodioryt	2,50 ÷ 2,85	
bazalt, melafir	2,85 ÷ 3,05	
diabaz	2,75 ÷ 2,95	
Grupa kruszywa B		
granit, granodioryt, sjenit	2,60 ÷ 2,80	LA <sub>30</sub>
wapień, dolomit	2,65 ÷ 2,85	
szarogłaz, kwarcyt, żwir kruszony	2,60 ÷ 2,75	
gnejs, amfibolit, serpentynit	2,65 ÷ 3,10	
żużel stalowniczy	3,20 ÷ 3,80	

### 2.2.2. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający ważny dokument dopuszczający Wyrób do robót budowlanych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające łączną ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę w ilości min. 150 Mg/godz.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, utrzymywaniem niwelety oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego. Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### 4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowytadowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób

aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą samochód.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Wykonawca na cztery tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do złożenia Inżynierowi do zatwierdzenia materiały wyjściowe wraz z receptą laboratoryjną.

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.

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Inżynier może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

#### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy wiążącej podano w tablicy 11, a do warstwy ścieralnej w tablicy 12.

Krzywe uziarnienia na AC należy traktować orientacyjnie. Podstawowym kryterium jest osiągnięcie przez mieszankę mineralno-asfaltową wymaganych parametrów zawartych w tablicy 13. Wykonana warstwa z mieszanki AC WMS powinna spełniać wymagania podane w tablicy 25.

Tablica 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego na warstwy wiążące

Właściwość	Przesiew, % (m/m) AC 22 W, KR3		Przesiew, % (m/m) AC 16 W, KR3	
	od	do	od	do
Wymiar sita #, mm				
31,5	100	-	-	-
22,4	90	100	100	-
16	65	90	90	100
11,2	-	-	70	90
8	45	70	55	85
2	20	45	25	50
0,125	4	12	4	12
0,063	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	<b>B min 4,2</b>		<b>B min 4,4</b>	

Skład pozostałych mieszanek mineralno-asfaltowych powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka AC powinna spełniać wymagania podane w tablicach 14 \* 17 w zależności od warstwy i kategorii ruchu. Wykonane warstwy z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicy 25.

Tablica 12. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego na warstwy ścieralne

Właściwość	Przesiew, % (m/m) AC 11 S 50/70; KR3	
	od	do
Wymiar sita #, mm		
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza	<b>B min 5,4</b>	

UWAGA: Podane w tablicach 11 i 12 minimalne zawartości asfaltu dotyczą AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m<sup>3</sup>. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B<sub>min</sub> zastosować współczynnik korygujący a wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/p_a$$

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

### 5.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa

#### 5.3.1. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy wiążące powinien spełniać wymagania podane w tablicach 13-15, a beton asfaltowy na warstwy ścieralne wymagania podane w tablicach 16-17

Tablica 13. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej **AC na warstwę wiążącą, KR3.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 W AC 22 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
2	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 <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40° C Z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25° C	ITRS <sub>80</sub>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

Tablica 14. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej AC na warstwę ścieralną KR3

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S 50/70
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	V <sub>min</sub> 2,0 V <sub>max</sub> 4,0
2	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 <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> 9,0
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40° C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25° C	ITSR <b>90</b>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC11 40 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

### 5.4. Wytwarzanie mieszanek mineralno - asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinku próbnym.

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i ścieralną należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- asfalt drogowy 50/70 180 °C,
- asfalt drogowy 35/50 195 °C,

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

- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140°C - 180 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 155°C - 195 °C,

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 5.5. System oceny zgodności

Przy produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych obowiązuje system oceny zgodności 2+.

Zadanie		Treść zadania	Normy i rozdziały do zastosowania przy ocenie zgodności
Zadania producenta	Zakładowa i Kontrola Produkcji (ZKP)	Parametry związane z właściwościami z tablicy ZA.1	EN 13108-21
	Wstępne Badanie Typu wykonane przez notyfikowane laboratorium	Wszystkie właściwości z tablicy ZA.1	EN 13108-20
		Reakcja na ogień (tylko w przypadku stref objętych przepisami ogniowymi)	5.2.7
Zadania jednostki notyfikowanej	Certyfikacja ZKP na podstawie wstępnej inspekcji wytwórni i ZKP	Parametry związane z właściwościami z tablicy ZA.1	EN 13108-21:2006 Załącznik B

Zgodnie z tablicą ZA.3A normy PN-EN 13108-1 obowiązuje następujący podział zadań oceny zgodności betonu asfaltowego objętego systemem 2+:

#### 5.5.1. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno- asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”, należy do każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa, jako całość, spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno- asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformację, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badani typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformację i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformację trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości.

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotnością przynajmniej raz na pięć lat, celem wykazania ciągłej zgodności.

#### 5.5.2. Okres ważności

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoza kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego)
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
  - zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
  - zmiany rodzaju lepiszcza,
  - zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
  - przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

### 5.5.3. Sprawozdanie

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione 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,
  - destrukcyjną oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli,
  - wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 18)
- c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
  - skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
  - wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 19).

Tablica 18 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

Tablica 18. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki AC

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591. PN-EN 13924. PN-EN 140 <sup>3</sup> )	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1425 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>	PN-EN 1339S	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy* (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12097-:	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 hit PN-EN 126974 oraz ?X=N i4:ć	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1



a) sprawdzona właściwość powinny być odpowiednia do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań

b) dotyczy jedynie lepszycy według PN-EN 1401i

Tablica 19. Rodzaj i liczba badań mieszanki AC

Właściwość	Metoda badania	
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VTB i YMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{m,n} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 1269;-6. metoda B. w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PNEN 126v7-5, metoda A, w wodzie	
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	
Odporność na deformacje trwale (powiązana funkcjonalnie), dotyczy: 7 betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowi Tn zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	

#### 5.5.4. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać, co najmniej 20 kolejnych opróbowań tej samej mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona, co najmniej jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla (serię). Do każdego badania składu mieszanki należy użyć próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej). Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancja zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 14.

Uwaga: Uśrednione wyniki składu wyprodukowanej na wytwórni mieszanki mineralno-asfaltowej spełniające wszystkie wymagania zawarte w tablicy 14 stanowią receptę wyjściową do późniejszej oceny zgodności produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Każda rzędna (na poszczególnych sitach) krzywej uziarnienia mieszanki recepty wyjściowej jest obliczana, jako średnia arytmetyczna (z 20 oznaczeń) z rzędnych (odpowiednio na poszczególnych sitach) uziarnienia z wszystkich wyekstrahowanych próbek z próby technologicznej. Podobnie oblicza się zawartość lepiszcza asfaltowego w receptce wyjściowej. Odchylenia rzędnych krzywych uziarnienia otrzymane z późniejszej produkcji liczone są od rzędnych recepty wyjściowej; podobnie liczone są odchyłki w zawartości lepiszcza asfaltowego.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 300 m oraz musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera w protokole. Po wykonaniu odcinka próbnego Wykonawca umożliwi Inżynierowi w przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego, Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy.

#### 5.5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 20. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 20 Odchylenia stosowane 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 [ <sup>c</sup> 1]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
<i>D</i>	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
<i>D/2</i> 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

Do każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej (ustalonej w receptce wyjściowej) wartości następujących parametrów: przesiew przez sita *D*, *D/2* lub sito charakterystyczne kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, **krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz.**

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 20), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 21 powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja. Tablica 21. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

W tablicy 22 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tablica 22. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A. PN-EN13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste		1000t	500 t	250 t

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PNEN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 23 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań

Tablica 23. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D. PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	CZĘSTOŚĆ BADANIA, CO
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny być przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 24 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 24. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D. PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Mieszanka typu AC wg PN-EN 13108
Zawartość wolnych przestrzeni, %(v/v)	PN-EN 12697-8	+
Gdy jest używany destruk asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+
Badania twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	+

#### 5.5.6. Deklaracje zgodności i oznakowanie CE

##### 5.5.6.1. Certyfikat zakładowej kontroli produkcji (ZKP) i deklaracje zgodności

Jeżeli zgodność z warunkami wyszczególnionymi w punktach 5.5.1 - 5.5.5 jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat systemu zakładowej kontroli produkcji funkcjonującego na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych j, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE. Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta;
- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
- warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem, dla AC/AC WMS: PN-EN 13108-1,
  - warunki stosowania wyrobu;
  - numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
  - nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
  - datę uzyskania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej;
- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

#### 5.5.6.2. Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent, lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG, jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie, dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego).

Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji, (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);
- odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem, dla AC / AC WMS: PN-EN 13108-1,
- opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”,
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - właściwość nieoznaczana w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne. Deklarację i certyfikat należy przygotować w języku polskim.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanych warstw są warstwy wg ST.D.04.04.02, D.04.07.01 lub D.05.03.05.

Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącej warstwy podłoża:

- a) spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- b) równości podłużnej i poprzecznej - łąką,
- c) ilości skropienia.

Jeżeli warstwa podłoża nie spełnia wymogów ST określonych dla tej warstwy, Wykonawca na swój koszt wykona roboty poprawkowe mające na celu doprowadzenie tej warstwy do właściwych parametrów. Zakres i technologię wykonania tych Robót Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Jeżeli ułożenie warstwy bitumicznej następuje bezpośrednio po odbiorze częściowym warstwy podłoża, wymagane jest jedynie sprawdzenie ilości potrzebnego skropienia.

Powierzchnia podłoża pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę nawierzchni nie powinny być większe niż dopuszczalne wartości podane w stosownych specyfikacjach.

## 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić właściwą kationową emulsją asfaltową, w ilościach zgodnych z ST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazy polimeroasfaltu grubości min. 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową modyfikowaną polimerami lub elastomerami. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Jedynie w przypadku warstw wiążących Inżynier może dopuścić posmarowanie powierzchni czołowych krawężników, włazów, wpustów itd. za pomocą gorącego asfaltu.

## 5.8. Warunki przystąpienia do Robót

Przyjmuje się, że warstwa wiążąca i ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż:

- dla warstw ścieralnych: 0 °C przed przystąpieniem do robót i +5 °C w czasie robót,
- dla warstw wiążących: -2 °C przed przystąpieniem do robót i 0 °C w czasie robót,

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek, opisanych w niniejszej Specyfikacji (p.5.4).

## 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.9.1. Wbudowywanie

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły, zawsze gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p.1.3 niniejszej Specyfikacji.

Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu własności asfaltu. Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

### 5.9.2. Zagęszczanie

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi.

Powierzchnię warstw betonu asfaltowego należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inżyniera i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejeżdżania walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

### 5.9.3. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w nich pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągle (nieprzerwane) wałowanie. Zakończenie działek roboczych każdego pasa powinno być w tym przypadku przesunięte o ok. 5 \* 8 m.

przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, obciętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Obcięte złącza przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, należy pokryć taśmą przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową modyfikowaną polimerami lub elastomerami.

Jedynie w przypadku warstw wiążących Inżynier może dopuścić posmarowanie złączy za pomocą gorącego asfaltu. Należy jednak przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień złączy technologicznych stosować lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia MMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,
- 100cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,

występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.9.4. Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

Warstwa wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwą ścierną przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Inżynier, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten okres o minimalny, niezbędny czas.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy

#### 6.2.1. Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 25.

<i>Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie</i>	<i>Wskaźnik zagęszczenia, %</i>	<i>Zawartość Wolnych przestrzeni w warstwie, %(v/v)</i>
AC 11 S - KR 3	≥98	2,0 +5,0
AC 16 W	≥ 98	4,0-7,0
AC 22 W - KR 3	≥ 98	4,0+7,0

#### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie).

#### 6.2.2.1. Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej oraz warstw ścieralnych dróg klas G i Z należy stosować metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, tj. przy użyciu planografu, wg metody określonej w BN-68/8931-04. Dla warstwy ścieralnej nierówności nie mogą przekroczyć **6mm**. Dla warstwy wiążącej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent liczby pomiarów	
		95%	100%
Z	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	9 mm	10 mm

#### 6.2.2.2. Równość poprzeczna warstwy

Badania mogą być przeprowadzone metodą elektronicznego pomiaru (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem. Wymagana równość jest określona przez wartości odchyłek równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć (wg Dz. U. Nr

Element nawierzchni	% liczby wszystkich pomiarów	Klasa drogi Z	
		ścieralna	wiążąca
Pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania.	90%	≤6	≤9
	95%	-	-
	100%	≤9	≤12

6.2.2.3. Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości zgodne z p.5.9.3,
- złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie,
- krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.5.5.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

##### 6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 26.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulatu asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

Tablica 26 Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż, °C
50/70	63
35/50	66

##### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 27). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

Tablica 27 Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8 <sup>a)</sup>	9 + 19 <sup>a)</sup>	> 20
Mieszanki gruboziarniste AC 22 W	±0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste AC 11 S	±0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	±0,30

<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

### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 28 + 32.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2%(m/m). Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
Mieszanki drobnoziarniste	± 3,0	±2,7	±2,4	± 2 , 1	± 1.8	± 1.5

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	> 20
Mieszanki gruboziarniste	± 5	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0

Tablica 30. 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)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	> 20
Mieszanki gruboziarniste i drobnoziarniste	± 8	±6,1	± 5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Mieszanki drobnoziarniste	± 4	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
---------------------------	-----	------	------	------	------	------

Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	> 20

Mieszanki gruboziarniste	± 8	±6,1	± 5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Mieszanki drobnoziarniste						

Tablica 32. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	> 20
Mieszanki gruboziarniste	-9; +5	-7,6; +5,0	-6,8; +5,0	-6,1; +5,0	-5,5; +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8; +5	-6,7; +4,7	-5,8; +4,5	-5,1; +4,3	-4,4; +4,1	±4,0

#### 6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3. o więcej niż:

- AC W 2,0% (v/v),
- AC S 1,5% (v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 33.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstw wiążącej grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej - o więcej niż 3,0cm

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw				
	$S^{a)} + W + P$	$S^{a)} + P$	$S^{a)} + w$	$S^{a)}$	$P$
A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości					
1.					
- duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6 000 m <sup>2</sup> lub	-	-	≤10	≤ 10	≤ 10
- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1 000 m <sup>2</sup> lub					
- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>					
2.					
- mały odcinek budowy lub	-	-	≤ 15	≤ 15	≤ 10
- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>					
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 10	≤ 15	≤ 15	≤ 25	-

<sup>a)</sup>w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1+15%

##### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 25. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,



- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.4.1. 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 warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien 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 kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.4.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.4.2. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

##### **6.4.2.1. Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### **6.4.2.2. Lepiszczce**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### **6.4.2.3. Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

#### 6.4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 34.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu. W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p.8.2.

Rodzaj badań	Warstwa		
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>			
1.1. Uziarnienie	+	+	+
1.2. Zawartość lepiszcza	+	+	+
1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+
1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+	+
1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)		-	
2. Warstwa asfaltowa			
2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>	+	+	+
2.2. Spadki poprzeczne	+	+	+
2.3. Równość	+	+	+
2.4. Grubość lub ilość materiału	+	+	+
2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>	+	+	+
2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe		-	+
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki			

#### 6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.4.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru Robót warstw bitumicznych dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest dla:

- wykonania nawierzchni z BA 0/22 mm na asfalcie D35/50, w-wa wiążąca grubości 8cm, (AC 22 grubości 8cm) - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- wykonania nawierzchni z BA 0/12,8 mm na asfalcie D50/70, w-wa ściernalna grubości 5cm, (AC 11 S 50/70 grubości 5cm) - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych, wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy nawierzchni w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

### 8.2. Odbiór i reklamacja robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.5, p.6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

#### 8.2.1. Odstępstwo od wymagań

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 2 i 5 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

#### 8.2.2. Potrącenia i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, Inżynier może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Inżynier może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

##### 8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tabelicy 33.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej. Minimalna ilość materiału przypadająca na 1m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 cm wynosi 25 kg/m<sup>2</sup>.

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

##### 8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki podaje tabela 35. Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tabela 35. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek, % bezwzględne Mieszanki mineralno-asfaltowe wałowane Podział wg klas drogi	
	G	Z
Zawartość ziaren < 0,063 mm	2,1 - 3,5	2,1 - 4,0
Zawartość ziaren > 2,0 mm	7,0 - 12,0	7,0 -14,0

##### 8.2.2.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 36. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Tablica 36. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, %(m/m)

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Wyniki badań					
	1	1 + 2	3 + 4	5 + 8	9 + 19	≥ 20
AC S	± 0,6	± 0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
AC W	±0,5	± 0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

#### 8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tablicy 19, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

#### 8.2.2.5. Równość

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

#### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrąceń

Jeżeli Inżynier wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.4 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu, których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.5.1 do 8.5.6, to potrącenia te należy zsumować.

Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

#### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 30, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz p.8.5.1.3), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = (P_{gw}/100) \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

w którym:

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie, [%];

$K$  - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tablicy 33, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tablicy 36, przedstawiono wartość parametru  $A' = P_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $P_{gw}$ .

#### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 30, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p.8.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (1).

Tablica 36 Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$P_{gr}$ [%]	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,0	5,5	6	6,5	7,0
$A'$ %	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,25	13,125	15	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
$P_{gr}$ [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
$A'$ %	21,25	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$A_w = p_w \times K \times F \quad (2)$$

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$A_z = p_z \times K \times F \quad (3)$$

w których:

$A'$  i  $A_z$  - potrącenie, [PLN]

$p_w$  i  $p_z$  - współczynniki podane w tablicach 38 i 39;

$K$  - koszt 1m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]  $F$  - powierzchnia

warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

Tablica 38. Współczynnik  $p_w$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_w$ [-]	
	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
	Podział wg klasy drogi	
	G	Z
2,1	0,0015	0,0010
2,2	0,003	0,002
2,3	0,006	0,004
2,4	0,010	0,006
2,5	0,014	0,008
2,6	0,019	0,011
2,7	0,025	0,015
2,8	0,033	0,019
2,9	0,041	0,023
3,0	0,049	0,028
3,1	0,059	0,033
3,2	0,068	0,039
373	0,079	0,045
3,4	0,090	0,059
3,5	0,101	0,066
3,6	-	0,075
3,7	-	0,083
3,8	-	0,092
379	-	0,101
4,0	-	-
4,1	-	-
4,2	-	-
473	-	-
4,4	-	-
475	-	-

Tablica 39. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_z$ [-]	
	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
	Podział wg klasy drogi	
	G	Z
5	—	—
6		
7	0,001	0,001
8	0,004	0,003
9	0,010	0,007
10	0,018	0,012

11	0.032	0.021
12	<b>0,050</b>	0.028
13	-	0.039
14	-	0.050

#### 8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 27, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5). Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2 \* 4 próbek to:

- dla  $p_1 < 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_i = (p_i / 100) \times 30 \times K \times F \quad (4)$$

- dla  $p_1 > 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_i = [(p_i \times 130 - 30) / 100] \times K \times F \quad (5)$$

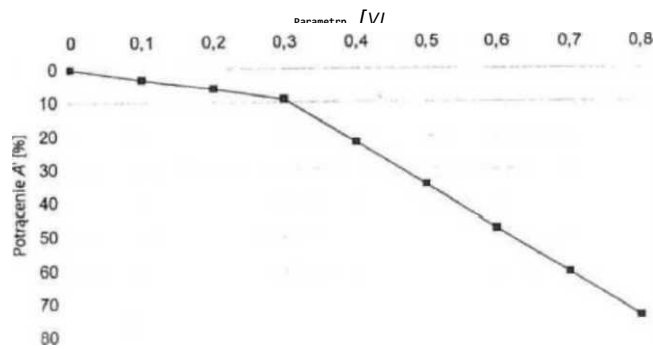
w których:

$A_i$  - potrącenie, [PLN];

$p_i$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 27, a podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];  $F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru  $A'$  przedstawiono na rys.2 i w tablicy 40.



Rys. 2. Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 < 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ; jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

Tablica 40. Tabela przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 < 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ; jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

$p_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	3	6	9	22	35	48	61	74

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:

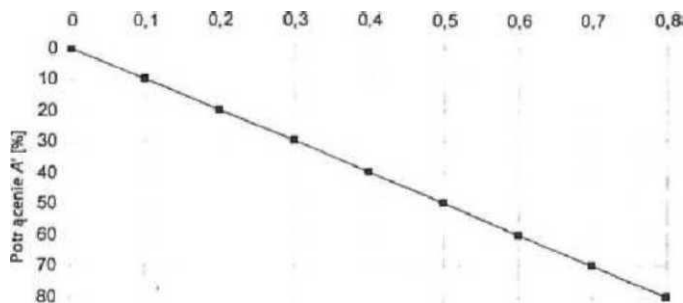
$$A_i = (p_i / 100) \times 100 \times K \times F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 41 przedstawiono wartość parametru  $A' = p_i \times 100$ .

Tablica 41. Tabela przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

**Parametry [%]**



Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tabelcy 25, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$A_g = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7)$$

w którym:

$A_g$  - potrącenie, [PLN];

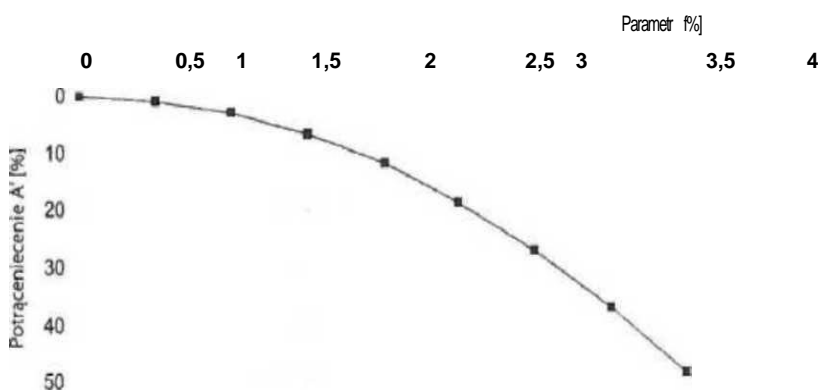
$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];  $F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (8) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tabelcy 42.

[%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
A' [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48

Tabelca 42. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'



Rys. 4. Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

### Przykład:

asfaltowa warstwa ścierna

$K = 100 \text{ PLN/m}^2$

$F = 6000 \text{ m}^2$  wymagany wskaźnik zagęszczenia 97% uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96% niedobór  $pg = (97-96)\% = 1\%$

$$A' = 1^2 \times 3 = 3\%$$

Zatem potrącenie wynosi:

$$A_g = (3:100) \times 100 [\text{PLN/m}^2] \times 6000 [\text{m}^2] = 18000 \text{ PLN}$$

Potrącenie za nierówność mierzone wskaźnikiem IRI obliczane jest według wzoru:

$$A_{IRI} = P_{IRI}^2 \times 0,2 \times K \times F_{IRI} \quad (8)$$

w którym:

$A_{IRI}$  - potrącenie, [PLN];

$p_{IRI}$  - zmierzona nierówność powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku, [mm/m]

$K$  - koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

$F_{IRI}$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni na długości 50m.

W przypadku, gdy wartość  $p_{IRI}^2$  będzie większy od 1 Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Potrącenie za nierówności mierzone metodą łąty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = Z P^2 \times (0,0015 \times K \times F_r)$$

w którym:

$A_r$  - potrącenie, [PLN];

$P_r$  - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

$F_r$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100m.

W wypadku, gdy  $S P^2$  będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w wypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

### 8.4. Obmiary i rozliczenia

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru. Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inżynierowi.

#### 8.4.1. Szerokość

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

#### 8.4.2. Grubość

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni. Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20. Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).



Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

## **8.5. Rozliczenie**

### **8.5.1. Rozliczenie według grubości**

#### **8.5.1.1. Sprawdzenie grubości**

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy. Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

#### **8.5.1.2. Grubość dodatkowa**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### **8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### **8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów**

#### **8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów**

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [**kg/m<sup>2</sup>**], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

#### **8.5.2.2. Ilości dodatkowe**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa.

Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### **8.5.2.3. Dostosowanie ceny**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

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

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszank,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie prób technologicznych i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie krawędzi złączy i obramowań,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,

- mechaniczne rozłożenie mieszanki, w warstwach o odpowiedniej grubości,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inżyniera,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

Polskie Normy powołane w WT-3

### **10.2. Inne dokumenty**

„WT-1 Kruszywa 2010”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”

„WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”

Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999

## D - 05.03.23

# NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej związanych z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej i obejmuje:

- Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej szarej gr. 8 cm i 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin piaskiem – ciąg pieszo-rowerowy i ciąg pieszo-jezdny

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

##### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

##### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości  $> 80$  mm.

##### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

- 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,
- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

##### 2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

##### 2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

### 2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### 2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

## 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

### 2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni 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. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, 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.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq$  35 [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużłem wielkopiecowym, spoiwem itp.,
  - kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
  - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużłowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.5. Podosypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsyпки po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podosypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsyپce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsyپka 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 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 piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsyпки

Sprawdzenie podsyпки w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej SST.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.4.4. Szerokość nawierzchni

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

### 6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1.	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
7.	BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w związku z projektem pn.: „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach i obejmują:

- Pionowe znaki drogowe – słupki z rur stalowych
- Pionowe znaki drogowe znaki zakazu nakazu, ostrzegawcze i informacyjne o pow. ponad 0,3 m<sup>2</sup>
- Ustawienie poręczy ochronnych sztywnych z pochwytyami i poręczami z rur stalowych
- Przetawienie znaków drogowych

#### 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 nieodblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współroźnym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**1.4.7.** Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

**1.4.8.** Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**1.4.9.** Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10.** Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [1].

##### 2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [4].

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [3]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250 [6].

### 2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010 [5].

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

### 2.3.5. Pręty zbrojenia

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [2].

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [9]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	± 1,25 %	± 15 %
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 2. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401 [18]

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	± 0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	± 1,5	± 0,5
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	± 1,5	± 0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	± 1,5	± 0,5
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	± 1,5	± 0,5
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	± 1,5	± 0,5
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	± 1,5	± 0,5
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 2	± 0,6

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- □ dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,



- □ wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.  
Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.  
Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.  
Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11].  
Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym.  
Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [17]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [14] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 3. Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020 [14]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

#### 2.4.4. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.4.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 4. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, μm, przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana Ciężka	120 160 M	160 200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

#### 2.4.6. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

## **2.5. Tarcza znaku**

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

### **2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### **2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie 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 znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## **2.6. Znaki odblaskowe**

### **2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, 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.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## **2.7. Znaki nieodblaskowe**

### **2.7.1. Wymagania dotyczące powierzchni i barwy znaku nieodblaskowego**

Znaki nieodblaskowe (znaki nieodblaskowe zwykłe) mogą być wykonane jako malowane lub oklejane folią, z materiałów nie wykazujących odbicia powrotnego (współdrożnego). Nie dopuszcza się używania na znaki drogowe nieodblaskowe (zwykłe) materiałów fluorescencyjnych.

### **2.7.2. Warunki podstawowe dla farb i folii nieodblaskowych**

Folie i farby użyte do wykonania znaku muszą wykazywać pełne związanie z podłożem (powierzchnią tarczy znaku) przez cały czas wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są w szczególności lokalne niedoklejenia, odklejenia, pęcherze, złuszczenia lub odstawanie farby lub folii na krawędziach lica znaku oraz na jego powierzchni.

### **2.7.3. Warunki dodatkowe dla farb nieodblaskowych**

Powierzchnia farby na licu znaku nowego musi być jednolita - bez lokalnych szczelin lub pęknięć. Niedopuszczalne są lokalne nierówności farby oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie farby.

Grubość farby lica znaku nie może być mniejsza od 50 µm. Grubość farby na tylnej stronie znaku nie może być mniejsza od 20 µm.

### **2.7.4. Warunki dodatkowe dla folii nieodblaskowych**

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie od podłoża bez jej zniszczenia.

Krawędzie folii na obrzeżach tarczy znaku, jak również krawędzie folii, symboli, napisów, obramowań itp. muszą być tak wykonane i zabezpieczone, by zapewniona była integralność znaku przez pełen okres jego trwałości.

### **2.7.5. Wymagania jakościowe dla znaków malowanych**

Powierzchnia lica znaków drogowych malowanych musi być równa i gładka; niedopuszczalne jest występowanie na nim jakichkolwiek fragmentów nie pokrytych farbą. Struktura powierzchniowa warstwy farby nie może sprzyjać osadzeniu na niej zanieczyszczeń lub cząstek kurzu.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż jedna lokalna usterka w postaci zarysowań o szerokości nie większej od 0,8 mm i długości nie większej niż 8 mm. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek innych usterek, w tym pęcherzyków, rozległych zarysowań, wyczuwalnych nierówności farby - na powierzchni tarczy znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji na licu znaku lub na tylnej stronie tarczy znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do trzech usterek o charakterze wskazanym wyżej oraz do jednej powierzchniowej usterki lokalnej (pęcherzyki itp.) o wymiarach nie większych od 2 mm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 8 zarysowań szerokości nie większej niż 0,5 mm i długości nie przekraczającej 8 cm, jeżeli ich głębokość nie sięga do podłoża lub nie więcej niż 5 zarysowań o długości przekraczającej 10 mm, lecz nie większej od 10 cm, jeżeli ich głębokość sięga do podłoża oraz do pięciu ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 4 mm w każdym kierunku w znakach małych i średnich lub 6 mm w znakach dużych i wielkich - pod warunkiem, że te zarysowania lub ogniska korozji nie zniekształcają treści znaku.

Wady w postaci nierówności konturów rysunku znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na lico znaku, nie mogą przekraczać 1 mm dla znaków małych i średnich oraz 2 mm dla znaków dużych i wielkich.

Niedopuszczalne jest występowanie zacieków o wymiarach większych niż 2 mm w znakach małych i średnich oraz 3 mm w znakach dużych i wielkich w każdym kierunku.

#### 2.7.6. Wymagania jakościowe dla znaków oklejanych

Powierzchnia tarczy znaku oklejonego musi być równa i gładka; nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (niewielkie zarysowania o długości nie większej niż 8 mm itp.) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rozległych zarysowań oraz pojedynczych rys dłuższych od 8 mm na powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 lokalnych usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych od 2 mm w każdym kierunku. Na każdym z tych fragmentów dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 zarysowań szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm lecz nie większej od 20 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości dopuszcza się również lokalne odklejenia folii o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 10 mm<sup>2</sup> każde w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm lub na całkowitej powierzchni znaku, jeżeli powierzchnia ta jest mniejsza od 1,44 m<sup>2</sup>.

Zarysowania i oderwania folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych w dalszym ciągu.

Zachowana musi być co najmniej identyczna dokładność rysunku znaku, jak dla znaków malowanych (pkt 2.7.5).

W znakach nowych folia nie może wykazywać żadnych znamion odklejeń, rozwarstwień, zanieczyszczeń itp. między poszczególnymi warstwami folii lub licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po okresie wymaganej gwarancji co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego fragmentu znaku o wymiarach 4 x 4 cm.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji nie może występować żadna korozja tarczy znaku.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 15 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Zabronione jest stosowanie folii, które mogą być bez całkowitego zniszczenia odklejone od tarczy znaku lub od innej folii, na której zostały naklejone.

#### 2.7.7. Tylna strona znaków nieodblaskowych

Tylna strona tarczy znaków musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną. W przypadkach wycinania tarczy znaku z blachy stalowej cynkowanej powierzchniowo - krawędzie tarczy należy zabezpieczyć odpowiednią powłoką przeciwkorozyjną.

### 2.8. Znaki prześwietlane

#### 2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków prześwietlanych

Znaki drogowe prześwietlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa oświetleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiału przepuszczającego światło.

Oprawa oświetleniowa wbudowana w znak musi być oznaczona znakiem bezpieczeństwa „B” wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Znak drogowy prześwietlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na tabliczce znamionowej według ustalenia punktu 5, a ponadto oznaczenie oprawy: a) napięcia znamionowego zasilania, b) rodzaju prądu, c) liczby typu i mocy znamionowej źródeł światła, d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak, e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

Równość i gładkość powierzchni znaku i dokładność rysunku znaku dla znaków prześwietlanych należy przyjmować jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7).

#### 2.8.2. Lico znaku prześwietlanego

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie prześwietlanej.

### 2.9. Znaki oświetlane

#### 2.9.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jak znaki nieodblaskowe. Ze znakiem sprzężona jest w sposób sztywny oprawa oświetleniowa, oświetlająca w nocy lico znaku. Oprawa umieszczona jest na zewnątrz znaku.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie znaku z materiałów odblaskowych, znak musi spełniać dodatkowo wymagania określone w punkcie 2.6.

Oprawa oświetleniowa znaku musi być oznaczona znakiem bezpieczeństwa „B” wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Oznaczenia na tabliczce znamionowej oprawy muszą spełniać wymagania określone w punkcie 2.8.1.

### **2.9.2. Rodzaj powierzchni znaku**

Wymagania dotyczące powierzchni znaku ustala się jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7), a w przypadku wykonania znaku z materiałów odblaskowych - jak dla znaków odblaskowych (pkt 2.6).

Warunki wykonania lica znaku ustala się odpowiednio jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7).

### **2.10. Znaki emaliowane**

Znaki drogowe emaliowane mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej. Trwałość znaku emaliowanego, w tym również trwałość jego barwy nie może być mniejsza od 15 lat.

### **2.11. Materiały do montażu znaków**

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.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

### **2.12. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postojowego,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 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 z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłińcem i dokładnie zagęścić ubijkami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.

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 utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

### 5.6. Konstrukcje wsporcze

#### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

#### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

#### **5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą**

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### **5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### **5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.6.6. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### **5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### **5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### **5.9. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej**

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

#### **5.10. Źródło światła znaku prześwietlanego i znaku oświetlanego**

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inżyniera, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- lampy metalo-halogenowe.

#### **5.11. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku prześwietlanego**

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zastąpić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych,
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23,
- sprawność świetlna układu nie powinna być mniejsza niż 0,4,
- karta katalogowa może nie zawierać krzywych rozsyłu światłości, wykresów sprawności i izolacji,
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

#### **5.12. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku oświetlanego**

Oprawa oświetlająca znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- oprawa powinna być zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika,
- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- karta katalogowa oprawy może nie zawierać wykresu światłości i wykresu sprawności,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku.

### 5.13. Tabliczka znamionowa znaku

- Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:
- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
  - datą produkcji,
  - oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
  - datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

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. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. linałków z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. linałkami, przyrządami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:



- a) a) szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,  
b) b) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-06250    | Beton zwykły  |
| 2.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 3.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 5.  | PN-B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 6.  | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 7.  | PN-E-06314    | Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego   |
| 8.  | PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska   |
| 9.  | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania   |
| 10. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia   |
| 11. | PN-H-82200    | Cynk  |
| 12. | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki   |
| 13. | PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki   |
| 14. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki   |
| 15. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 16. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki   |
| 17. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |
| 18. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne   |
| 19. | PN-M-06515    | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych   |
| 20. | PN-M-69011    | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania   |
| 21. | PN-M-69420    | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali  |
| 22. | PN-M-69430    | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania                                   |
| 23. | PN-M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                      |
| 24. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 25. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 26. | BN-82/4131-03 | Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania                                 |
| 27. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |

### 10.2. Inne dokumenty

28. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

## D.07.01.01 - OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, związanych z:

- oznakowaniem poziomym dróg materiałami grubowarstwowymi, jako:

- linii ciągłych,
- linii przerywanych,
- linii na skrzyżowaniach i przejściach
- strzałek i inne symbole

Roboty wykonuje się dla całego przedmiotowego zadania, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawężdziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. **Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. **Materiały do oznakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 3,0mm do 5,0mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

1.4.9. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia Robót.

1.4.10. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. **Kulki (mikrokulki) szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.12. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

## 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem MI z dnia 11 sierpnia 2004 r. „w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym” lub znakiem CE, zgodnie z Rozporządzeniem MI 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”, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Należy zastosować materiały spełniające wymagania Wyrobu budowlanego dopuszczonego do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 ST DM.00.00.00.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

## 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”.

## 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- jeśli wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM - jej numer,
- znak budowlany „B” i/lub znak „CE” wg odpowiednich rozporządzeń Ministra Infrastruktury,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych (...).

## 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach Technicznych POD-97.

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

### 2.6.1. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### 2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być masy termoplastyczne, umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9mm do 5mm.

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 stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych.

### 2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5oC do 40oC,
- farb rozpuszczalnikowych od -5oC do 25oC,
- pozostałych materiałów - poniżej 40oC.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać zatwierdzenie Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprzężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu ręcznego,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5oC, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST lub PZJ i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych (...)” i wskazaniach Inżyniera.

Po wykonaniu trasowania należy skontaktować się z miejscowym oddziałem GDDKiA (o/Bydgoszcz) w celu dokonania odbioru trasowania oznakowania poziomego.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

Użyte materiały i technologia wykonania oznakowania grubowarstwowego powinny zapewnić co najmniej 3-letnią trwałość oznakowania, licząc od daty końcowego odbioru Robót. W wypadku uszkodzenia oznakowania w tym okresie, Wykonawca na swój koszt wykona ponownie oznakowanie elementów, które ulegną uszkodzeniu.

#### **5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### **5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić 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 0,6mm (mierzona na mokro), zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.5.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości 3,0mm w przypadku oznakowania gładkiego i strukturalnego oraz 5,0mm w przypadku oznakowania akustycznego, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samobieżnych z automatycznym podziałem linii techniką wytłaczania, wylewania, natysku itp. oraz posypywaniem kulkami szklanymi z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.5.6. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

W przypadku wykonywania oznakowania tymczasowego, do jego wykonywania należy stosować materiały barwy żółtej łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną i awierchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych.

### **5.6. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.7. Odnowa oznakowania poziomego**

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowo wykonane masami termoplastycznymi -natryskiwany cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi - farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” p.6.

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku oraz w kolejnych następujących po sobie latach, aż do zakończenia okresu gwarancji, dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia (Dz. U. nr 220/2003, poz. 2181).

### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $b$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $b$  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, żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika  $b$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2, 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 tablicy 6 w/w normy.

Pomiar współczynnika luminancji  $b$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436:2000 lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa Q2,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa Q1.

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $RL$ , określany według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- 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  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- 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  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- 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.

Wartość współczynnika  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania strukturalnego, 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 strukturalnych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami, w postaci np. poprzecznych wygarbieni (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda 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 przyjmując jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w ST.

### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu: • w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U). Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 dla oznakowań poziomych.

### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena trwałości oznakowania jest stosowana dopiero po 2 latach i w kolejnych latach następujących po sobie, aż do zakończenia okresu gwarancji, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania grubowarstwowego gładkiego i strukturalnego - 2,5 mm;
- oznakowania grubowarstwowego akustycznego - 4,5 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienko- i grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
  - badanie lepkości farby, wg POD-97,
- w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie „Szczegółowych warunków technicznych (...)”,
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
  - oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach Technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\leq 100$  km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\leq 100$  km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Lp. 1	Długość odcinka, km od 0 do 3	Częstotliwość pomiarów, co najmniej od 0,1 do 0,5 km	Minimalna ilość pomiarów 3-6
2	od 3 - do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 - 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Badania wykonania posypania mikrokulkami szklanymi

Ocenę rozkładu i zanurzenia mikrokul szklanych w masie oznakowania poziomego dokonuje się za pomocą szkła powiększającego. Rozkład mikrokulek powinien być jednolity i zapewnić równomierne pokrycie oznakowania. Optymalną odblaskowość oznakowania w trakcie całego okresu eksploatacji uzyskuje się poprzez zanurzenie mikrokulek na poziomie 55 - 65 %.

### 6.3.4. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w Warunkach Technicznych POD-97. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania rozpuszczalników organicznych rozpuszczalników aromatycznych benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych współczynnik załamania światła zawartość kulek z defektami • przy średnicy kulek < 1 • przy średnicy kulek > 1	- % %	≥ 1,5 ≤ 20 ≤ 30
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach pozostałych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: białej żółtej tymczasowej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 200 ≥ 150	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania eksploatowanego w okresie od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: białej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji _ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	-	≥ 0,40 ≥ 0,30	B3 B2
7	Współczynnik luminancji _ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	-	≥ 0,30 ≥ 0,20	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do _) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 130 ≥ 100	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do _) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 100 ≥ 80	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-



12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni w dzień nocy	h h	$\geq 1$ $\geq 2$	-
13	Barwa oznakowania, współrzędne chromatyczności x, y		PN-EN 1436:2000 Tab. 6	

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest:

- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni naniesionych znaków poziomych w rozbiciu na technologię i rodzaj znaku,
- sztuka (szt.) zamocowanych punktowych elementów odblaskowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

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

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają usunięciu i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w umowie z Wykonawcą. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej ST.

W wypadku zużycia lub uszkodzenia oznakowania stwierdzonego podczas tego odbioru, Wykonawca na własny koszt i własnym staraniem powtórzy te elementy Robót, które uległy uszkodzeniu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.2 oznakowania poziomego, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe, 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 „Szczegółowymi warunkami technicznymi (...)”,
- naniesienie na masę pokrycia z mikrokulek szklanych i kruszywa przeciwpoślizgowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Projektem.

Wykonawca powinien uwzględnić wszelkie koszty związane z utrzymaniem oznakowania w okresie gwarancji i rękojmi, łącznie z wielokrotnym wykonaniem Robót ujętych w niniejszej ST, dla utrzymania trwałości oznakowania w terminie 3 lat od daty odbioru ostatecznego Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)

PN-EN 1423:2001 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1:2005)

PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg

PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1:2005)

PN-EN 1463- 2:2000Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu

PN-EN 1463- 2:2000Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1:2005)

PN-EN 1463- 2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe

PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne

### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

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)

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)

Warunki Techniczne. Poziome oznakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

Warunki Techniczne. Poziome oznakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)

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)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).

## D - 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników w związku i obejmuje krawężniki przy przebudowywanych zjazdach:

- krawężnik betonowy wystający o wymiarach 15x30 z wykonaniem ław betonowych na podsypce cementowo-piaskowej
- krawężnik betonowy wtopiony o wymiarach 12x25 cm z wykonaniem ław betonowych na podsypce cementowo-piaskowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki betonowe

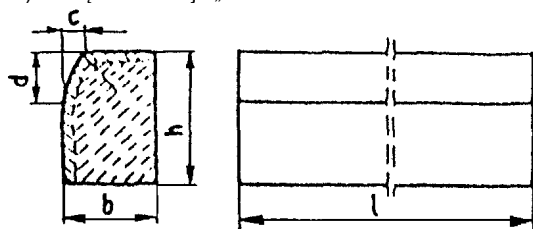
#### 2.3.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1.

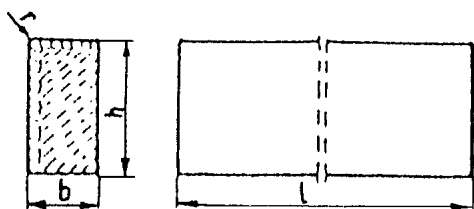
Wymiary krawężników betonowych podano w tabelicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabelicy 2.

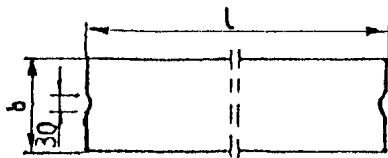
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj Wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
L	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

Zastosowanie krawężników pod względem jakości powinny odpowiadać następującym normą:

- BN-80/6775-03 arkusz 01 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania”,
- BN-80/6775-03 arkusz 04 – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża”.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 .

## **2.6. Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15, wg PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

## **2.6. Podsyпка cementowo-piaskowa**

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

## **2.7. Zaprawę cementowo-piaskową do wypełnienia spoin między krawężnikami:**

- cement portlandzki odpowiadający wymaganiom PN-B 19701
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych
- woda należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-88/B 32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”

## **2.3.3. Składowanie**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika

## **3. SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej z oporem i bez oporu oraz z ustawieniem krawężnika wykonane będą ręcznie

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Krawężnik**

Transport i składowania krawężników betonowych na miejsce wbudowania – zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz I – „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania”.

### **4.2. Beton na ławę betonową.**

Beton transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu. Czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (około 30km)

### **4.3. Piasek, żwir oraz cement**

Piasek, żwir oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

#### **5.2.1 Transport materiałów przewidzianych niniejszą SSST do wykonania powyższych robót**

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz Wykonanie koryta pod ławy.

#### **5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót .**

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

#### **5.2.3 Wytyczne sytuacyjno-wysokościowych miejsc w budowania krawężnika.**

Wytyczne sytuacyjno-wysokościowych odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.4 Wykonanie koryta pod ławy betonowe z oporem.**

Roboty ziemne (wykop) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową.

#### **5.2.5. Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężnik.**

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-88/B-06250 „Beton Zwykły”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptacją Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejscu wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej specyfikacji SST.

Ławy betonowe z oporem wykonane będą z betonu B15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.6. Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężnik.**

Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik

na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo- piaskową gr. 5 cm , celem prawidłowego osadzenia krawężników. Podsypką cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4 zgodnie z KPED.

#### **5.2.7 Wbudowania krawężników betonowych**

Roboty związane z ustawieniem krawężników należy wykonać ręcznie. Przy wbudowaniu krawężników należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnie z Dokumentacją techniczną. Dopuszczalny odstęp od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  w ustawieniu poziomym.

#### **5.2.8. Wypełnianie spoin**

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1m<sup>3</sup> piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisane są w punkcie 2.1.4 niniejszej specyfikacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.1. Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężników na etapie akceptacji materiałów do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera 3 sztuki krawężników dla przeprowadzenia następujących badań:

- nośność krawężników
- nasiąkliwość betonu
- odporność na działanie mrozu.
- Powyższe badania zostaną wykonane na koszt wykonawcy.

#### **6.2. Badania i kontrole w trakcie wykonywania robót.**

##### **6.2.1. Badanie dostaw materiałów.**

Badanie krawężników betonowych – Wykonawca dostarczy 1 sztukę krawężnika na 300 m wykonanego wbudowania, wybraną w obecności Inżyniera do badań laboratoryjnych. Zakres badań laboratoryjnych jest w punkcie 6.1.

Badania laboratoryjne wykonane będą na koszt Zamawiającego.

##### **6.2.2. Badanie betonu na ławę**

Wykonawca dostarczy 3 próbki betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem)..

##### **6.2.2. Kontrola ustawienia krawężnika**

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7

Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”

#### 6.2.4. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:  
- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,  
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.2.5. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonywanych robót oraz wbudowanych materiałów.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy betonowej
- rozebranie deskowania
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik
- ustawienie krawężników
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowana zaprawą cementowo -piaskową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 4.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 5.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 6.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 7.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

#### 10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.



## D - 08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w związku z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego i obejmują:

- Obrzeża betonowe o wymiarach 30x8 cm na ławie betonowej C12/15, spoiny wypełnione zaprawą cementową

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 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”.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

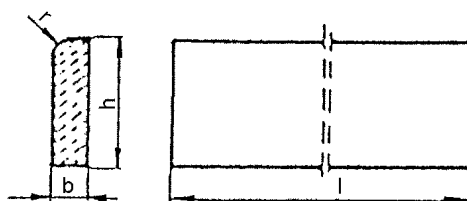
- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1: obrzeże On - 1/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

#### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj Wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
L	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczeryb i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	nie dopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250, klasy B 25 i B 30.

## **2.5. Materiały na ławę i do zaprawy**

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek - wymaganiom PN-B-11113.

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **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 materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławę) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne 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 betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 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.       |

## D – 07.07.01 OŚWIETLENIE ULICZNE HYBRYDOWE – ELEMENT BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia przejść dla pieszych, przejazdu dla rowerzystów i odcinka chodnika.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z **z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”**.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy oświetlenia hybrydowego, wg dokumentacji projektowej.

Zakres robót obejmuje : budowa lamp hybrydowych oraz montaż opraw ledowych.

Szczegółowy zakres opracowania został ujęty w branżowym przedmiarze robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie lub bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.4.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.5.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.6.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2

1) Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem jakości, gwarancją i raportem z dopuszczeń technicznych, atestami i deklaracją zgodności.

2) Materiały dostarczane na budowę należy sprawdzić pod względem ich kompletności i zgodności z danymi otrzymanymi od producenta.

3) Wykonawca powinien przeprowadzić wizualną inspekcję dostarczonych materiałów.

4) W przypadku uszkodzeń lub wątpliwości, co do ich jakości, przed złożeniem Wykonawca przeprowadzi testy określone przez Inżyniera.

#### 2.2. Elementy gotowe

##### 2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane B-160 – zgodny z normą PN-EN 14991:2010. Trwałość fundamentu zgodna z normą EN 13369 4.7.3.

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

##### 2.2.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Przy skrzyżowaniach z drogą i zjazdami kabel chronić rurami AROT typu SRS-75 koloru niebieskiego, przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym rurami AROT typu DVK-75 koloru niebieskiego.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

##### 2.2.3. Źródła światła i oprawy

Źródła światła i oprawy – korpus (obudowa) wykonany z aluminium, malowanego metodą proszkową. Moc oświetlenia 40W. Ilość diod – 1szt 40W. Napięcie pracy DC 12/24V, wydajność świetlna 120lm/W. Kąt świecenia 120°. Klasa ochrony – IP^%, współczynnik mocy >0.95. waga poniżej 6kg.

Oprawa o asymetrycznym rozsyłu światła, wyposażona w jedną soczewkę kształtująca bryłę fotometryczną. Obudowa będąca jednocześnie radiatorem grubo żebrowym, samoczyszczącym ( pozwalającym na łatwe wymywanie zanieczyszczeń przez deszcz ). Technologia Chip LED ( COB ) 1X40W.

##### 2.2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetlenia hybrydowego projektuje się jako stalowy stożkowy prosty ocynkowany wg normy EN ISO 1461. Słup wykonany z blachy stalowej o grubości 4 mm o wysokości 8 m.

Drzwiczki wnęki rewizyjnej słupa, zabezpieczone za pomocą śruby zabezpieczającej M8 ze stali nierdzewnej i max momentem obrotowym 35 N/m.

Przewody do sterownika prowadzić wewnątrz słupa. Stosować przewody YDY 2,3,4 x 4mm<sup>2</sup>.

##### 2.2.5. Sterownik oświetlenia wraz z akumulatorami.

Sterownik oświetlenia wyposażony jest w 2 akumulatory AGM 150Ah z zaworem bezpieczeństwa VRLA, montowane przy fundamencie, pod ziemią, w szczelnych skrzyniach wykonanych metodą z tworzywa sztucznego.

##### 2.2.5 Turbina wiatrowa

Znamionowa moc wyjściowa min: 300W – 3-łopatowa, o poziomej osi obrotu ze sterem tylnym. Moc max turbiny 360Wp. Napięcie pracy 12/24V. Średnica wirnika min.140cm. Łopaty wirnika wykonane z włókna szklanego wzmocnianego – wyważone. Prędkość startowa turbiny max 1.8m/s przy czym start ładowania powinien rozpoczynać się od prędkości 2m/s. Waga turbiny max 16kg. Obudowa wykonana ze stopu aluminium i zabezpieczona antykorozyjnie, przystosowana do pracy w trudnych warunkach atmosferycznych. Zakres temperatur pracy turbiny: -30°C do 65°C. Ze względów bezpieczeństwa turbina musi posiadać kryzę montażową. Nie dopuszcza się turbin wpuszczanych w szczyt słupa oraz nakładanych na słup. Moduł fotowoltaiczny o parametrach: Moc minimalna [Pmin] 240 Wp. Moc szczytowa modułu 245Wp, max. napięcie zasilania 30.29 V, max. prąd zasilania 8.08 A, napięcie obwodu otwartego 37.32 V, napięcie obwodu krótkiego 8.58 A. Zakres temperatur pracy modułu od -40°C do +85°C klasa ochrony IP65. Waga modułu poniżej 20 kg. Specyfikacja mechaniczna – 60 ogniw krzemowych. Kwadratowe, o wymiarze 156 mm. Szkło hartowane o grubości 4 mm. Rama aluminiowa anodowana . Powłoka tylna wielowarstwowa, wodoodporna. Liczba sektorów połączeniowych ogniw – 9sz./1moduł.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,

### **4. TRANSPORT**

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do używania takich środków transportu, aby zabezpieczyć transportowane materiały przed zniszczeniem i uszkodzeniem. Materiały do celów konstrukcyjnych powinny być przewożone zgodnie z regulami dotyczącymi ruchu drogowego i zasadami bezpieczeństwa. Rodzaj i ilość środków transportu powinny zapewnić prowadzenie prac zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i z zaleceniami Inżyniera oraz zgodnie z terminem ostatecznym podanym w Kontrakcie.

Transportowane materiały powinny leżeć równo i być zabezpieczone przed przemieszczaniem się podczas transportu.

#### **4.2. Transport materiałów linii kablowej i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowej i oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót od inwestora i komisyjnie przejść teren pod budowę,
- b) ocenić stan techniczny materiałów, które będą użyte do wykonania przedmiotowych robót oraz czy zostały ukończone roboty wcześniejsze przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

##### **5.2.2. Istniejące uzbrojenie terenu.**

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z lokalizacją fundamentu lampy hybrydowej.

#### **5.3. Wykopy pod fundamenty .**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypanywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

### 5.5. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

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

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.6. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Słup należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.7. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### 5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Wszystkie przewodzące elementy oświetlenia należy uziemić. Uziemienie wykonać za pomocą taśmy stalowej FE 30x4 oraz prętów stalowych o długości 3m. Ilość prętów dobrać doświadczalnie w celu uzyskania oporności uziemienia:  $R_u \leq 30\Omega$

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w

specyfikacjach mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora nadzoru.

Wykonawca, wpisem do dziennika budowy powiadamia nadzór o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru – założonej jakości tych robót.

## 7. OBMJAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla latarni jest sztuka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-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 wszystkie technologiczne czynności związane z budową słupów oświetleniowych, a mianowicie:

- a) wykopy pod fundamenty
- b) montaż fundamentów
- c) elementy uziemień, przed zasypaniem,
- d) zasypanie i zagęszczenie wykopów

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- atesty, aprobaty techniczne na użyte materiały

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. latarni, obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów,

- zasypanie fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw i instalacji przeciwporażeniowej,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.



## D-03.02.01 - REGULACJA URZĄDZEŃ OBCYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów kanalizacji deszczowej i regulacji urządzeń obcych związanych z projektem p.n. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące wykonania elementów kanalizacji deszczowej oraz regulacji urządzeń obcych zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- regulację pionową studzienek, wpustów, włazów, zasów dla urządzeń podziemnych.

#### 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 **Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.**

1.4.2 **Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.**

1.4.3 **Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszcz.**

1.4.4 **Rura spustowa - pionowy przewód kanalizacyjny odprowadzający ścieki opadowe do przykanalików lub rowu.**

1.4.5 **Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.**

1.4.6 **Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.**

1.4.7 **Właz - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń podziemnych.**

1.4.8 **Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-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, SST oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2 MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostaw. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inżyniera materiał z innego źródła. Wszystkie materiały, dla których przewidziano w SST przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem

#### 2.2 Kanalizacja deszczowa

##### 2.2.1 Przykanaliki

Przewidziane do realizacji przykanalików rury dwuścienne z PP typu WAVIN lub inne o identycznych właściwościach, powinny mieć Aprobatekę techniczną upoważnionej jednostki, m.in. IBDiM.

Do budowy przykanalików stosuje się rury o połączeniach kielichowych i średnicy nominalnej 200 mm.

##### 2.2.2 Wpusty uliczne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04.

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6).

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy wewnętrznej 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

Płyty fundamentowe zbrojone – grubość min 12 cm, wykonane z betonu klasy B 15. Podsypka może być wykonana z żwiru lub piasku, a zastosowane kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom stosownych norm: PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.2.3 Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.2.4 Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### 2.3 Regulacja urządzeń obcych

#### 2.3.1 Cement.

Do wykonania zaprawy betonowej należy zastosować cement portlandzki marki 25 z dodatkami lub bez. Cement powinien spełniać wymagania wg PN-B-019701.

#### 2.3.2 Piasek do zaprawy.

Do zaprawy cementowej przy regulacji studzienek kanalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych, zaworów wodociągowych i gazowych należy stosować piaski mineralne, naturalne i łamane, o uziarnieniu do 2 mm, przeznaczonych do zapraw budowlanych i spełniające wymagania PN-B-06711. Piaski powinny być przebadane w laboratorium i posiadać deklarację zgodną z PN.

Piasek należy przewozić luzem dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi klasami, odmianami lub gatunkami piasku oraz z innymi kruszywami a także przed rozpyleniem.

#### 2.3.3 Woda

Woda powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać zapachu glinianego. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań jej przydatności.

#### 2.3.4 Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa powinna być z betonu klasy B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składniki betonu są: cement, kruszywo i woda. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5; odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowana), powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

### 2.4 Składowanie materiałów

#### 2.4.1 Cement.

Do wykonania robót należy użyć cement dostarczony w workach. Cementy powinny być przechowywane w warunkach zabezpieczających przed nawilgoceniem. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy. Szczegółowe zasady wg BN-88/6731-08.

#### 2.4.2 Przykanaliki.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

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

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

#### 2.4.3 Włazy kanałowe i stopnie

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

#### 2.4.4 Wpusty żeliwne

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

#### 2.4.5 Kruszywo

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

## 3 SPRZĘT

### 3.1 Kanalizacja deszczowa

#### 3.1.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.1.2 Rodzaj sprzętu.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) żurawi budowlanych samochodowych,
- b) koparek przedsięwziętych,
- c) spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- d) sprzętu do zagęszczania gruntu,
- e) wciągarek mechanicznych,
- f) beczkowozów.

### 3.2 Regulacja urządzeń obcych

#### 3.2.1 Rodzaj sprzętu.

Do wykonania regulacji studzienek należy zastosować sprzęt:

- a) piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- b) zagęszczarkę wibracyjną
- c) samochód skrzyniowy,

d) kielnię, poziomice oraz inny drobny sprzęt murarski.

3.2.2 Sprzęt i narzędzia zastosowane do wykonania regulacji włączów kanalizacji i kratki ściekowych kanalizacji deszczowej powinny gwarantować właściwą jakość wykonania robót.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport przykanalików

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

### 4.3 Przemieszczanie kręgów

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

### 4.4 Transport włączów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### 4.5 Transport wpustów żeliwnych

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

### 4.6 Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury poniżej granicy określonej w wymaganiach technologicznych. Zaleca się stosować samochody mieszarki.

### 4.7 Transport kruszyw

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

### 4.8 Transport cementu

Cement powinien być transportowany w workach, samochodami wyposażonymi w plandeki i zgodnie z BN-88/6731-08.

### 4.9 Pobieranie wody

Wodę należy pobierać z wodociągu lub przewozić w zbiornikach. Zbiorniki powinny być czyste.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Kanalizacja deszczowa

5.1.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.1.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

5.1.3 Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych, ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.1.4 Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w pkt 6.3 niniejszej SST.

#### 5.1.5 Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s; spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 3 ‰ dla kanałów o średnicy do 0,4 m oraz 1 ‰ dla kanałów i kolektorów przelotowych (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

- **Przykanaliki**

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- włączenie przykanalika do kanału będzie wykonane poprzez studzienkę rewizyjną,
- spadki przykanalików wynoszą od 20 ‰ do 250 ‰,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min 45°, max 90° (optymalny: 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max 50,0 cm; w przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

- **Studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika - 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika - min 0,40 m,
- średnica osadnika (studzienki) - 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Przy umieszczeniu kratak ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłyć do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

- **Izolacje**

Studzienki należy zabezpieczać przed korozją.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego, ale pod warunkiem zaakceptowania go przez Inżyniera.

- **Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 5.2 Regulacja urządzeń obcych

### 5.2.1 Roboty przygotowawcze

Regulacja urządzeń obcych, w obrębie istniejących i zachowanych sztywnych warstw konstrukcyjnych, wymaga zastosowania m.in. piły do asfaltu. W miejscu wykonania regulacji nawierzchnię należy (stosownie do średnicy studni) naciąć i rozebrać.

Miejsca robót powinny być ogrodzone od strony ruchu (a na noc oświetlone!).

### 5.2.2 Regulacja pionowa.

- **Wykonanie robót rozbiórkowych:**

- zdjęcie przykryć urządzeń obcych,
- mechaniczne i ręczne odkucie uszkodzonych nawierzchni i podbudowy wokół urządzeń,
- rozebranie uszkodzonych górnych części,
- zebranie i odrzucenie gruzu na chodnik lub pobocze.

- **Wykonanie deskowania.**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji, ale jednocześnie być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy betonowej, możliwość zniekształcenia lub odchylenia w betonowej konstrukcji. Skończone deskowanie powinno być zgłoszone do odbioru Inżynierowi. Przed odbiorem deskowania przez Inżyniera nie wolno rozpoczynać betonowania.

- **Wytworzenie betonu klasy B-20 wg PN-B-06250 lub wg Recepty laboratoryjnej zatwierdzonej przez Laboratorium w betonie wolnośpadowej**

- **Ułożenie i zagęszczenie betonu do wymaganej w projekcie wysokości.**

- Osadzenie wyżej wymienionych przykryć na odpowiedniej wysokości zgodnej z projektem technicznym na uprzednio przygotowanej zaprawie cementowej.
- Rozebranie deskowania z ich oczyszczeniem i ułożeniem desek na poboczu.
- Wywóz gruzu na najbliższe wysypisko oraz oczyszczenie robót.

#### 5.2.3 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie

Zasypywanie gruntem w obrębie uregulowanych urządzeń obcych należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ . Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Kontrola, pomiary i badania

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonywania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi według zasad określonych w niniejszej SST.

Ponadto, wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie określonym w SST i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi rur kanalizacyjnych,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadków rur,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 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 podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie odległości osi ułożonej rury od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony na długości 100 m (lub krótszej) w trzech miejscach powinien wynosić 1,00,
- rzędne wysokościowe kratek ściekowych, zaworów oraz pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są: m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej oraz m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykorzystanego do regulacji pionowej urządzeń obcych.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| 1.  | PN-B-06712            | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 2.  | PN-B-11111            | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3.  | PN-B-11112            | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 4.  | PN-B-14501            | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 5.  | PN-C-96177            | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco                               |
| 6.  | PN-H-74051-00         | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania  |
| 7.  | PN-H-74051-01         | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)                                     |
| 8.  | PN-H-74051-02         | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)                              |
| 9.  | PN-H-74080-01         | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania                         |
| 10. | PN-H-74080-04         | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C                                     |
| 11. | PN-H-74086            | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych   |
| 12. | PN-H-74101            | Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych                                    |
| 13. | BN-88/6731-08         | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 14. | BN-62/6738-03, 04, 07 | Beton hydrotechniczny   |
| 15. | PN-B-06250            | Beton zwykły  |
| 16. | BN-86/8971-08         | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.                      |

### 10.2 Inne dokumenty

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
2. Katalog budownictwa  
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)  
KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)  
KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
3. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”.  
„Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
4. Wytoczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

## A 01-0000 MAŁA ARCHITEKTURA I ROBOTY RÓŻNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów małej architektury oraz robót pomocniczych przy zagospodarowaniu terenu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z projektem p.n. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, przepisami prawa budowlanego i prawa o zamówieniach publicznych oraz z określeniami podanymi w ogólnej specyfikacji wykonania i odbioru robót budowlanych. Inspektor nadzoru inwestorskiego zwany jest dalej Inspektorem.

Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zwana jest dalej OST. Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót zwane są dalej SST.

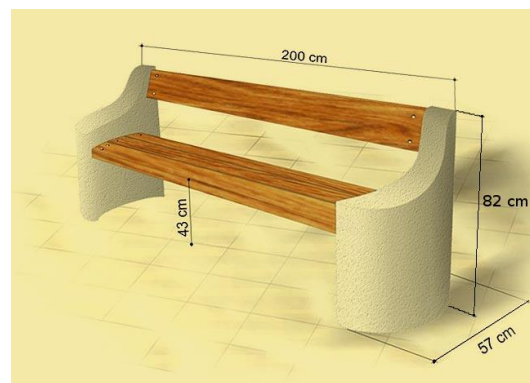
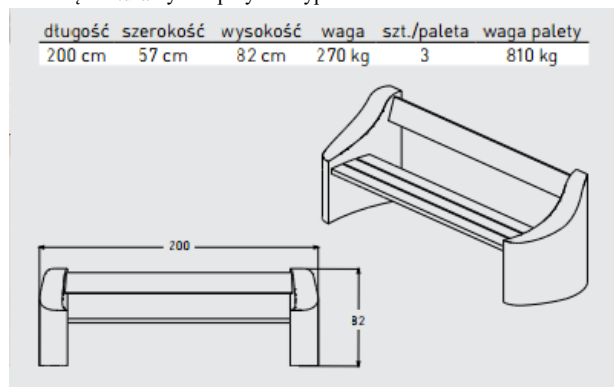
#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, OST, SST i poleceniami Inspektora.

## 2. Materiały

### 2.1. Materiały na obiekty małej architektury

Do wykonania elementów małej architektury należy użyć następujących gotowych elementów zgodnie z projektem i zasadami sztuki budowlanej: Ławka wykonana w technologii betonu architektonicznego, z drewnianym siedziskiem oraz oparciem z drewna iglastego zabezpieczone impregnatem, kolor dąb naturalny. Na przykład typu DONA - lub równoważna



### Stojaki na rowery

Projektuje się stojak rowerowy ze stali ocynkowanej w ilości 3 zestawów każdy po 5 sztuk. Wykonany z rury i przystosowany do kształtu kwadratu zabetonowany w podłożu.

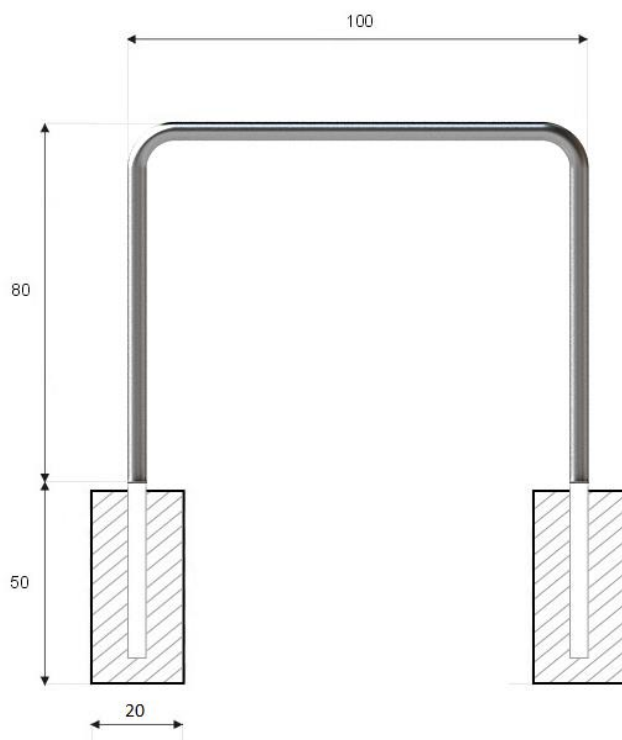
**Wymiary** — szer./gł./wys. [cm]:

- stojak: 100 x 4,3 x 130,
- długość odcinka przeznaczanego do osadzenia w fundamencie: 50,
- powierzchnia ze stojącymi rowerami — w obrysie prostokąta: 180 x 65,

### **Material**

Stojaki wykonać z rur  $\varnothing 4,24 \times 0,2$  cm ze stali ocynkowanej ogniowo, co zabezpieczy niszczącą mikrostrukturę metalu korozją, która prowadzi do jego rozpadu jest poddanie materiału kwasowemu odtłuszczeniu oraz ciekłej kąpeli cynkowej. Pozwala to na wielokrotne zwiększenie odporności stali przed destrukcyjnymi reakcjami chemicznymi i elektrochemicznymi z otaczającym środowiskiem. Barwę srebrno-cynkową.

#### Montaż stojaka



Montaż stojaka odbywa się poprzez wbetonowanie go w podłoże według zaleceń producenta.

Montaż stojaków w jednym ciągu pod kątem 45°. Montaż kolejnych stojaków rowerowych w odległości 100 cm od siebie i 50 cm od zabudowy infrastruktury.

Montaż stojaka odbywa się poprzez wbetonowanie go w podłoże.

#### Montaż stojaków w jednym ciągu.

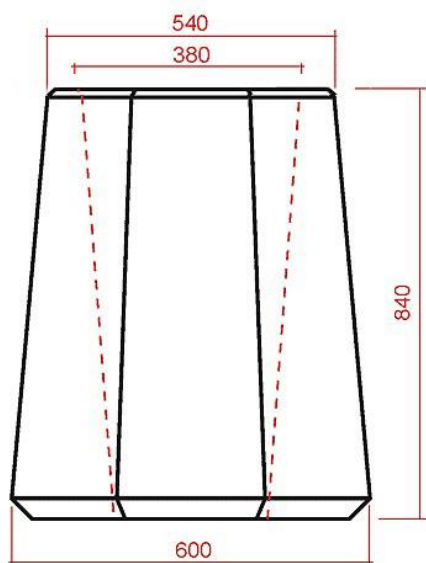
Montażowi kolejnych stojaków rowerowych w odległości 100 cm od siebie i 50 cm od zabudowy infrastruktury pod kątem 45°.

#### Kosz na śmieci

**Kosz uliczny „PRIMA”** o wys. 84 cm z wkładem z blachy ocynkowanej. Wkład z blachy ocynkowanej z popielniczką. Kosze uliczne z kruszyw żwirów i grysów w technologii betonu płukanego.

wymiary (cm) 60 x 84, poj. 70 l

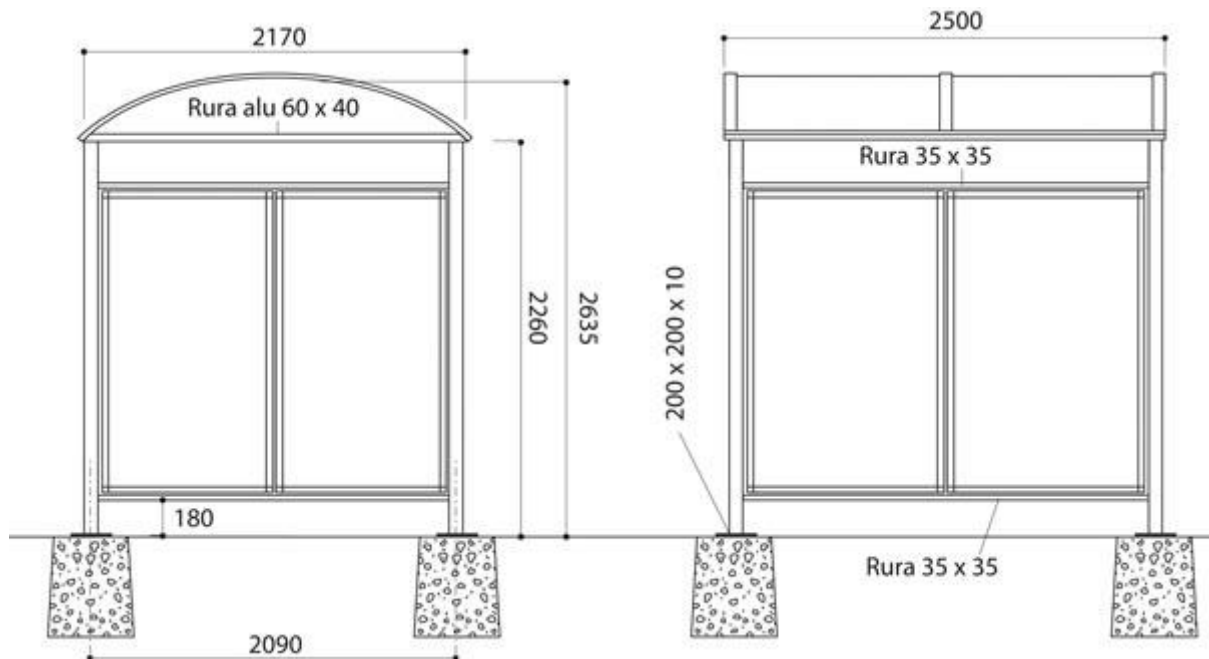




**Wiata Przystankowa**



Przykładowe zdjęcie 2x 2,5 m



**Wiaty lukowa** pełni funkcję zadaszonego parkingu dla rowerów oraz innych jednośladów. Zastosowanie łukowego zadaszenia znacznie poprawia parametry wytrzymałościowe wiaty.

**Struktura:**

- Słupki stalowe 80x80 mm z regulowanymi nogami na wysokość
- Moduł podstawowy dł. 2500 x wys. 2635 x głęb. 2090 mm

**Zadaszenie:**

- Konstrukcja składa się z dwóch trawersów i dwóch rynien z aluminium
- Wykonane z przezroczystego poliwęglanu komórkowego, grubość 6 mm po obróbce anti-UV

**Oszalowania boczne i tylne:**

- Oszalowanie składa się z ramy wykonanej z profilu aluminiowego oraz oszklenia z przezroczystego poliwęglanu komórkowego o grubości 10 mm po obróbce anti-UV
- Oszalowanie boczne dł. 959 x wys. 1740 x grub. 23 mm
- Oszalowanie tylne dł. 1150 x wys. 1740 x grub. 23 mm

**Rozbudowa wiaty rowerowej:**

- Wiatę rowerową należy poszerzać dodatkowymi modułami
- Wymiary modułu dodatkowego: dł. 2500 x wys. 2635 x gł. 2170 mm

**Mocowanie i wykończenie:**

- Nóżki wiaty mocowane są za pomocą śrub
- Stal ocynkowana ogniowo malowana

**2.2. Materiały na roboty uzupełniające**

Do wykonania robót uzupełniających należy użyć następujących materiałów zgodnie z zasadami sztuki budowlanej:

- Beton B-15
- Materiały pomocnicze do wykonania robót uzupełniających – wg potrzeb.

**3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

**4. Transport**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Montaż elementów małej architektury**

Należy dokonać dostawy i montażu wszystkich elementów małej architektury zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Przy montażu elementów małej architektury należy uwzględnić zalecenia producenta tych elementów oraz zalecenia Inspektora.

**5.2. Roboty uzupełniające**

Należy wykonać następujące roboty uzupełniające zgodnie z zasadami sztuki budowlanej:

- Wykonać fundamenty pod ławki, kosze, stojaki na rowery, podpórki dla rowerzystów,
- Ewentualne inne roboty pomocnicze wynikłe podczas wykonywania w/w robót oraz robót wymienionych w punkcie 5.1.

**6. Kontrola jakości**

6.1. Kontrola jakości materiałów powinna obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów zgodnie z odpowiednimi normami lub, w przypadku braku norm, sprawdzenia zgodności z odpowiednimi aprobatami technicznymi.

6.2. Kontrola jakości robót powinna obejmować sprawdzenie wykonania wszystkich robót opisanych w punkcie 5. a w szczególności:

- Prawidłowe zamontowanie elementów małej architektury.

#### **7. Obmiar robót**

Zaleca się prowadzenie przez Wykonawcę książki obmiaru robót oraz dokonywanie obmiarów zgodnie z powszechnie stosowanymi w tym zakresie zasadami, lecz w przypadku ryczałtowego sposobu zapłaty za wykonanie robót, obmiary nie będą stanowić podstawy płatności.

#### **8. Odbiór robót**

Odbiór robót obejmuje wszystkie czynności wyszczególnione w punkcie 5.

Podstawę do odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

a) zaświadczenia o jakości materiałów (deklaracje zgodności / atesty),

b) protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,

c) protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

#### **9. Podstawa płatności**

Z uwagi na ryczałtowy sposób rozliczenia zadania inwestycyjnego zasady płatności reguluje umowa o wykonanie robót budowlanych zawarta między Zamawiającym a Wykonawcą.

#### **10. Dokumenty odniesienia i informacje**

Praca zbiorowa Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, 2005.

Praca zbiorowa Poradnik Kierownika Budowy. Od przejęcia placu budowy do odbioru końcowego. Wydawn. Forum, 2006.

Praca zbiorowa Katalogi firmy Ziegler z instrukcjami montażu wiat, ławek, stojaków i koszy.

## D.09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektem pn. „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- Humusowanie z obsianiem przy grubości warstwy humusu 10 cm
- Ręczne plantowanie powierzchni gruntu rodzimego kat I-III
- Obsianie skarp ziemią urodzajną
- Wykonanie trawników
- Sadzenie drzew lub krzewów

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2.** Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

**1.4.3.** Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**1.4.4.** Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

**1.4.5.** Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.4.6.** Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz 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. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacz, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalioowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

## **2.4. Materiał roślinny sadzeniowy**

### **2.4.1. Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

### **2.4.2. Rośliny kwiatnikowe jednoroczne i dwuletnie**

Sadzonki roślin kwiatnikowych powinny być zgodne z BN-76/9125-01 [6]. Dostarczone sadzonki powinny być oznaczone etykietką z nazwą łacińską.

Wymagania ogólne dla roślin kwiatnikowych:

- rośliny powinny być dojrzałe technicznie, tzn. nadające się do wysadzenia, jednolite w całej partii, zdrowe i niezwiędnięte,
- pokrój roślin, barwa kwiatów i liści powinny być charakterystyczne dla gatunku i odmiany,
- bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta korzeniami, wilgotna i nieuszkodzona.

Niedopuszczalne wady:

- zwiędnięcie liści i kwiatów,
- uszkodzenie pąków kwiatowych, łodyg, liści i korzeni,
- oznaki chorobowe,
- ślady żerowania szkodników.

Rośliny powinny być dostarczone w skrzynkach lub doniczkach.

Rośliny w postaci rozsady powinny być wyjęte z ziemi na okres możliwie jak najkrótszy, najlepiej bezpośrednio przed sadzeniem.

Do czasu wysadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem.

## **2.5. 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 kiełkowania.

## **2.6. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kołczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),

a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:

- pił mechanicznych i ręcznych,
- drabin,
- podnośników hydraulicznych.

## **4. transport**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

### **4.3. Transport roślin kwiatnikowych**

Rośliny przygotowane do wysyłki po wyjęciu z ziemi należy przechowywać w miejscach osłoniętych i zacienionych. W przypadku niewysyłania roślin w ciągu kilku godzin od wyjęcia z ziemi, należy je spryskać wodą (pędy roślin pakowanych nie powinny być jednak mokre, aby uniknąć zapażenia).

Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi.

W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. 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 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>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- 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 kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

### 5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- 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 trwałe 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,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### 5.3. Drzewa i krzewy

#### 5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### 5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,

- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązadeł,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

### 5.3.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnią dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;
- f) cięcia żywopłotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinny być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywopłotu.

### 5.3.4. Przesadzanie drzew starszych

Konieczność przesadzania drzew starszych (istniejących) wynika najczęściej tam, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne dróg i ulic.

Warunki przesadzania drzew starszych powinny być określone w SST i uwzględniać:

- gatunek drzewa,
- wiek i rozmiary drzewa,
- przewidywaną masę drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,
- warunki transportu przesadzanych drzew,
- warunki pielęgnacji po przesadzeniu.

Przesadzanie drzew starszych powinno się zlecać wykwalifikowanej firmie.

### 5.3.5. Pielęgnacja drzew starszych po przesadzeniu

Pielęgnacja polega na następujących zabiegach:

- uzupełnieniu strat wody przez staranne podlewanie, nie dopuszczając jednak do nadmiernego nawilgocenia, zwłaszcza na glebach ciężkich (grunty spoiste). Nie stosuje się podlewania w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- ograniczeniu strat wody przez duże drzewa w czasie nagrzewania się pnia i konarów oraz działania wiatrów, poprzez stosowanie owijania pnia i konarów (np. papierem lub tkaninami) lub spryskiwania kory pnia i konarów emulsjami (np. emulsje parafinowe, lateksowe),
- układaniu ściółki wokół świeżo przesadzonego drzewa,
- usuwaniu chwastów.

### 5.3.6. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

Jeżeli istniejące drzewa nie będą wycinane lub przesadzane, to w SST powinny być określone warunki zabezpieczenia drzew na czas trwania budowy oraz po wykonaniu tych robót.



#### 5.4. Kwietniki

Wymagania dotyczące założenia i pielęgnacji kwietników są następujące:

- gleba przed założeniem kwietników powinna być starannie uprawiona. Jeżeli gleba rodzima jest jałowa i uboga, należy ją wymienić na glebę urodzajną na głębokość od 10 do 25 cm, w zależności od rodzaju sadzonych kwiatów,
- ilość roślin, rozstawa ich sadzenia powinna być wskazana w dokumentacji projektowej,
- po posadzeniu roślin ziemia musi być wyrównana, rośliny podlane na głębokość sadzenia,
- pielęgnacja polega na usuwaniu chwastów, podlewaniu, nawożeniu, usuwaniu przekwitłych kwiatów.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. 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 zwalnię,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „tysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

#### 6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i kwietników z roślin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich (oprócz roślin cebulkowych i róż),
- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa lub krzewu oraz roślin cebulkowych i róż na kwietnikach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołek,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-G-98011    | Torf rolniczy   |
| 2. | PN-R-67022    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste       |
| 3. | PN-R-67023    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste     |
| 4. | PN-R-67030    | Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych |
| 5. | BN-73/0522-01 | Kompost fekaliowo-torfowy                                   |
| 6. | BN-76/9125-01 | Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.                |

## D-10.01.01 MURY OPOROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót na zadaniu p.n.: „**Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)**”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową murów oporowych przeznaczonych do podtrzymania skarp nasypów lub wykopów poprzez przejście bocznego parcia gruntu i przekazania na podłoże, i obejmują:

- ustawienie murków oporowych z elementów prefabrykowanych o parametrach nie gorszych niż mury oporowe typ B przyjęte dla typowych obciążeń wynoszących 15 kN/m<sup>2</sup>. Wymiary elementów wynoszą: 2850 mm x 1550 mm zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą SST, są:

- zaprawa cementowa,
- żelbetowe elementy prefabrykowane - palisada,
- beton i jego składniki,
- materiały izolacyjne,

#### 2.3. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych palisady powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać atesty producenta.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

#### 2.4. Materiały izolacyjne

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:

- a) lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998 [29],
- b) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 [30],
- c) lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625:1998 [31],
- d) asfaltową emulsję kationową do gruntowania powierzchni wg PN-S-96034:1971 [54],
- e) emulsję asfaltową wg PN-B-24002:1997 [53],
- f) kit asfaltowy uszczelniający wg PN-B-30175 [33],
- g) papę asfaltową na tekturze budowlanej PN-B-27617:1989 [32],
- h) papę asfaltową na włókninie przyszywanej wg PN-B-27621:1998 [52],
- i) inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Duże elementy wsporników kątowych, transportowane na leżąco na stronie czołowej, mogą mieć na stronie czołowej lekkie różnice w odcieniu koloru, powstające poprzez różny sposób wiązania i hydrofobowość. Przy zwykłym wystawieniu na działanie czynników atmosferycznych te ewentualne niewielkie odchyłki zostają wyrównane.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania murów oporowych

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Jeśli w dokumentacji projektowej podano zbyt mało ustaleń dotyczących wykonania muru oporowego lub pewnych jego elementów, to w SST powinny być zawarte następujące warunki:

1. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru oporowego.

### 5.3. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050 [11].

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

### 5.8. Izolacja murów oporowych

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.10.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.9. Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

### 5.11. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,

- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych**

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

### **6.3. Kontrola wykonania muru z kamienia**

Przy wykonywaniu muru z kamienia należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-B-03003:1964 [56] w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

- a) sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości  $\pm 20$  mm,
- b) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 15 mm/m,
  - odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
  - odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
  - odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

### **6.4. Kontrola izolacji muru oporowego**

Izolacja przeciwwilgotnościowa powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.8.

### **6.5. Kontrola prawidłowości wykonania robót odwodnieniowych**

Roboty odwodnieniowe za murem oporowym oraz odwodnienie powierzchniowe należy sprawdzać zgodnie z punktem 5.10.

### **6.9. Ocena wyników badań**

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego muru oporowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Cena 1  $m^3$  muru oporowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie muru oporowego dla wszystkich rodzajów murów:
- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
- roboty odwodnieniowe,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-B-04120:1988 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-B-10021:1980 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
5. PN-EN 1997-1:2008 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6. PN-EN1992-1-1:2008 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7. PN-EN 13755:2002 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8. PN-EN 12371:2002 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-EN 1926:2001 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10. PN-EN 14157:2005 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
11. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12. PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły
13. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14. PN-EN 12504-4:2005 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
15. PN-EN 12504-2:2002 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
16. PN-EN 13139:2003 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
17. PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betonu
18. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
20. PN-EN 933-1:2000 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie składu ziarnowego
21. PN-EN 933-4:2001 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie kształtu ziarn
22. PN-EN 1097-6:2002 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie nasiąkliwości
24. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
25. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
26. PN-B-12000:2012 Ceramiczne rurki drenarskie
27. PN-EN 197-1:2002 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
29. PN-B-24620:1998 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30. PN-B-24620:1998 Roztwór asfaltowy do gruntowania
31. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
32. PN-B-27617:1989 Papa asfaltowa na teksturze budowlanej
33. PN-B-30175:1974 Kit asfaltowy uszczelniający
34. PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
36. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
37. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
38. PN-EN 10253-1:2002 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli
39. PN-H-93215:1974 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
44. PN-EN 196-3:2006 Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
45. PN-EN 196-6:2011 Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
48. PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
49. PN-B-19707:2003 Cementy specjalne -- Cement hydrotechniczny
52. PN-B-27621:1998 Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej
53. PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa
54. PN-S-96034:1971 Drogi samochodowe -- Nawierzchnie bitumiczne -- Powierzchniowe utwalanie przy użyciu asfaltowej emulsji kationowej
56. PN-B-03002:1987 Ściany oporowe -- Obliczenia statyczne i projektowanie
57. PN-EN 1997-1:2008 Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.
58. PN-EN 15258:2009 Prefabrykaty z betonu - elementy ścian oporowych (EN-15258:2008)

## D.01.03.04. Zabezpieczenie linii kablowych rurą osłonową

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem istniejących sieci kablowych w ramach zadania związanego z projektem pn. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przebudowy i zabezpieczenia istniejących sieci kablowych jak w pkt. 1.1.

##### W zakres robót wchodzi:

- **zabezpieczenie istniejących linii kablowych rurami ochronnymi dwudzielnymi typu A 110 PS „Arot”**

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.2. **Ciąg kanalizacji** - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.3. **Kablowa sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
- 1.4.4. **Sieć abonencka** - część linii miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
- 1.4.5. **Sieć magistralna** - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.6. **Tor abonencki** – para żył kablowych lub napowietrznych między centralą, a aparatem telefonicznym.
- 1.4.7. **Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.8. **Długość elektryczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.9. **Falowanie kabla** - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.10. **Pozostałe określenia** - są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania

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

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

#### 2.2. Materiały budowlane

##### 2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000 [43]

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [50] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

##### 2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].

##### 2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

#### 2.3. Materiały gotowe

##### 2.3.1. Rury z polichlorku winylu (PCV).

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203 [6].

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy,

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące kablowe linie, które nie spełniają wymagań norm BN-73/8984-85 [8], BN-76/8984-17 [17], BN-88/8984-17/03 [38] i BN-89/8984-18 [42] podlegają przebudowie.

Wykopy pozostałe po przebudowie elementów linii, powinny być zasypane zagęszczanym gruntem 50 [2]. i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0.85.

Wykonawca przekaże nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

#### 5.1.1. Kanalizacja kablowa

##### 5.1.1.1. Lokalizacja kanalizacji

Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równoległe do osi dróg poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym zgodnie z ustawą nr 60 Rady Ministrów [54].

##### 5.1.1.2. Głębokość ułożenia kanalizacji

**Dotyczy tylko ułożenia rur ochronnych dwudzielnych typu A 110 PS.**

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0.7 m dla kanalizacji magistralnej,
- 0.6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
- 0.5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0.8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0.4m, jeśli jest zbudowana z rur PCV i 0.2m, jeśli jest zbudowana z bloków betonowych.

##### 5.1.1.3. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia od osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCV mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

##### 5.1.1.4. Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzeniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

##### 5.1.1.5. Ciągi kanalizacji

###### 5.1.1.5.1. Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z Urzędem Telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

###### 5.1.1.5.2. Zestawy z rur PCV

Do zestawów kanalizacji z rur PCV należy stosować rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy 120 mm (110 mm) i grubościach ścianek nie mniejszych od 2mm wg. BN-80/C-89203 [6].

**Zastosowano rury typu PS110 (dwudzielne) prod. „Arot”.**

#### 5.1.2. Roboty ziemne

##### 5.1.2.1. Trasa kanalizacji

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.



#### **5.1.2.2. Głębokość wykopów**

Głębokość wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [8]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopki powinny być odpowiednio głębsze.

#### **5.1.2.3. Szerokość wykopów**

Szerokość wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [8].

#### **5.1.2.4. Przygotowanie wykopów**

Wykopki powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w pkt. 5.9 normy BN-73/8984-05 [8]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

#### **5.1.2.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu**

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt. 3.6 normy BN-73/8984-05 [8]. W gruntach mało spoiowych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10cm.

### **5.1.3. Układanie ciągów kanalizacji**

#### **5.1.3.1. Układanie rur PCV**

Z pojedynczych rur PCV należy tworzyć zestawy kanalizacji wg. ustalonych z Urzędem Telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedna lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następujących warstw, ułożoną warstwę należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

#### **5.1.3.2. Zасыpywanie kanalizacji**

##### **5.1.3.2.1. Zасыpywanie kanalizacji z rur PCV**

Ostatnią górną warstwę kanalizacji z rur PCV należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijkami mechanicznymi.

#### **5.1.3.3. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi**

Przy skrzyżowaniu z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górną byłoby mniejsze od wymaganego wg. pkt. 5.1.4. niniejszych SST.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [8].

### **5.2. Sieci kablowe miejscowe**

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

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równoległe do osi drogi i równoległe do ciągów innych urządzeń podziemnych.

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 0,2%, a na terenach zapadlinowych co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla nie powinna być mniejsza 3] od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

#### **5.2.2. Skrzyżowania i zbliżenia**

##### **5.2.2.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami**

Przebieg kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 [8].

##### **5.2.2.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z rurociągami**

Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 [17], należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m. z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu.

##### **5.2.2.3. Skrzyżowania kabli ziemnych**

Skrzyżowania kabli miejscowych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-78/E-05125 [18].

##### **5.2.2.4. Zbliżenia kabli ziemnych**

Zbliżenia linii kablowej powinny być zgodne z normą PN-75/E-05100 [19].

##### **5.2.2.5. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów**

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 [17].

### **5.2.3. Ochrona linii kablowych**

#### **5.2.3.1. Zabezpieczenie kabli od uszkodzeń mechanicznych**

Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywkami kablowymi w następujących przypadkach:

- a) na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m. z każdej strony granicy zabudowy,

- b) przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m. – na całej długości zbliżenia.

#### **5.2.4. Znakowanie kabli miejscowych**

##### **5.2.4.1. Wymagania ogólne**

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 [21].

##### **5.2.4.2. Znakowanie kabli**

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 [22] z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego, w miejscach w których brak jest stałych i trwałych obiektów powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17 [23].

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli Urzędu telekomunikacyjnego i zakładu Radiokomunikacji i Teletransmisji. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

#### **6.2. Kable miejscowe**

Kontrola jakości wykonania przebudowy kabli miejscowych polega na sprawdzeniu:

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

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17 [17].

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [17].

#### **6.3. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru kablówką linię należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 SST dały dodatni wynik.

Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione 00 [19]. lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową kablowych linii telekomunikacyjnych jest kilometr.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Po wykonaniu przebudowy kanalizacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzeniu prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [2] PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [3] PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
- [4] BN-74/3233-15 - Bloki betonowe płaskie.
- [5] BN-80/C-89205 - Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- [6] PN-76/D-79353 – Bębny kablowe.
- [7] BN-73/8984-05 - Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- [8] BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

### **10.2. Inne dokumenty**

- [9] Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.

# GG. 00-12.01

## POMIAR POWYKONAWCZY

### ZREALIZOWANYCH OBIEKTÓW DROGOWYCH

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych związanych z projektem pn. „Budowa ciągu pieszo – rowerowego z energooszczędnym oświetleniem, bezpiecznymi przejściami dla pieszych oraz infrastrukturą rowerową i małą architekturą z miejscowości Zalesie do miasta Barczewo (pętla autobusowa)”.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt 1.1

##### 1.3 Zakres robót objętych SST

Zakres prac ujętych w tej niniejszej SST dotyczy wykonania pomiarów, powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów i obejmuje:

- Pomiar powykonawczy zrealizowanego obiektu drogowego

##### 1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:

**Działka** (zwana też działką gruntu) - ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny; pod pojęciem „działka” rozumie się też część nieruchomości wydzielonej w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębną położoną część tej nieruchomości.

**Dokumentacja formalno - prawna** - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości,

**Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna** - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych, **Linia graniczna** - linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne; przebieg (linii granicznej nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, które wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).

**Mapa katastralna (mapa ewidencji gruntów i budynków)** - zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków; jest mapą numeryczną, a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mapa katastralna stanowi część składową katastru nieruchomości

**Mapa numeryczna** - zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej, dogodny do przetwarzania komputerowego,

**Mapa zasadnicza** - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnie geograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.

**Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej, **Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,

**Osnowa realizacyjna** - osnova geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów<sup>7</sup> powykonawczych,

**Sieć uzbrojenia terenu** - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłownicze, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi,

**Znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

###### 1.5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość prac oraz zgodność ich wykonania z obowiązującymi przepisami pewnymi i technicznymi, ustaleniami SST oraz poleceniami inżyniera. Specyfikacje techniczne i dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymagania występujące w jednym z tych dokumentów są tak samo wiążące, jak gdyby występowały one we wszystkich innych dokumentach. Wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów wynikających ze skali rysunku.

###### 1.5.2. Ochrona własności

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp.), Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie z przepisami Kodeksu cywilnego i ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, do naprawienia tych szkód lub wypłacenia właścicielom odszkodowania.

###### 1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności, dotyczy to pomiarów wykonywanych na istniejących drogach, a także przy inwentaryzacji urządzeń podziemnych. Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć prace prowadzone na drogach odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych**

#### **2.1.1. Ogólne wymagania**

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

#### **2.1.2. Prace polowe**

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się: jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne, jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki, - jako znaki wysokościowe - głowice metalowe, jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

#### **2.1.3. Prace kartograficzne**

"Materiały używane do prac Kartograficznych to: dyskietki, płyty CD, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp. Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne.

Materiały stosowane do sporządzania opracowań kartograficznych (map) muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania (materiał praktycznie nie podlegający deformacjom i skurczom).

Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

### **3.1. Sprzęt do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych**

#### **3.1.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie polskich wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

#### **3.1.2. Prace pomiarowe**

Do wykonywania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

### **3.2. Sprzęt do prac polowych**

Przy wykonywaniu prac polowych dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niższej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20°° oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km
- nasadki dalmierze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20°°,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km.

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

## **4. Transport**

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

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac. Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe - zgodnie z wymaganiami przepisów Prawo geodezyjne i kartograficzne.

### **5.2. Prace przygotowawcze**

#### **5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami**

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

#### **5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji**

Pomiary powykonawcze, zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych, powinny "być" siatą: poprzedzone uzyskaniem z ośrodka" dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

### 5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Po analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

### 5.3. Prace polowe

#### 5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu :

- ogólne rozeznanie w terenie.
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy geodezyjnej

#### 5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiar inwentaryzacyjny, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- punkty referencyjne,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwałe i nietrwałe,
- rowy (w pełnym zakresie),
- studnie (średnice)
- przekroje poprzeczne co 2CH50m,
- inne elementy wg wymagań Zamawiającego.

W zasadzie, przy wyżej wymienionych pomiarach stosuje się technologie klasyczne (pomiar bezpośredni). Przy większych obiektach mogą być stosowane także metody mieszane tzn. fotogrametryczne dla treści ogólnie geograficznej, a klasyczne do pomiaru uzbrojenia terenu, linii rozgraniczających, granic ustalonych wg stanu prawnego i innych elementów.

### 5.4. Prace kameralne

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać przy pomocy automatów kreślących (ploterów). Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2.

#### 5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w ww. punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

#### 5.4.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi Jeden z dokumentów odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana. bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości

oraz numeracją stron.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne.
- 2) wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w punkcie 5.3.2.
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskiety (płyty CD) i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokółów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych.
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę (płyty CD) z mapą numeryczną oraz wydruk (wyplotowanie) tych map.

## 6. Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowania wewnętrznej kontroli.

Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych, Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

Niezależnie od kontroli prowadzonej przez wykonawcę, namawiając we własnym zakresie inspektora nadzoru.

7.0bmiar robót

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

Obmiar powinien określać faktyczny zakres wykonanych prac. Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Zamawiającego.

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

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) wybudowanej, przebudowanej drogi

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do ośrodka dokumentacji) w całości. Odbioru dokonuje Zamawiający.

O gotowości do odbioru Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

#### **8.2. Dokumenty do odbioru prac**

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie zrealizowanych prac.

#### **8.3. Odbiór końcowy**

"Odbiór" końcowy polega na finalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeśli Zamawiający stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa się czynności, określając kolejny termin odbioru.

Z odbioru spisywany jest protokół końcowego odbioru prac.

Zasady rękojmi wynikające z przepisów Kodeksu cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową w kosztorysie.

Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko.

Cena jednostkowa obejmuje :

- wszystkie prace objęte wymaganiami SST.
- koszt materiałów wraz z kosztami zakupów,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowań za zniszczenia, koszty związane z zabezpieczeniem bhp), zysk,
- podatki - zgodnie z obowiązującymi przepisami

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163, z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. -Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 21 marca. 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60, z późniejszymi zmianami),
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 89, poz. 415, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21' lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U, Nr 25, poz. 133)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. Nr 33, poz. 195)
7. PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) Geodezja. Terminologia
- 8 PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia
9. PN-N-02260:1987 (PN-87/N-02260) Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia.
- 10.PN-N-99310: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia
- 11.PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.
12. Instrukcje technicznego byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju:

- a) 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych

- b) O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
- c) G-1 Geodezyjna osnowa pozioma
- d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna
- e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji
- f) G-4 Pomiar: sytuacyjne i wysokościowe
- g) G-7 Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu
- h) K-1 Mapa zasadnicza- 1979r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
- i) K-1 System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju - 1995r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
- j) K-1 Mapa zasadnicza-1998r "
- k) G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
- l) G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników.
- m) G-3.1 Osnowy realizacyjne
- n) G-3.2 Pomiary realizacyjne
- o) K-12 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.