

## KONSORCJUM:



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie  
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4  
tel. (81) 744 00 11, fax. (81) 744 19 45



PPW „PROMEX Sp. z o.o.” Spółka Komandytowa  
80-290 Gdańsk, ul. W. Reymonta 11  
tel. (58) 520 27 16 fax (58) 341 25 20



PW „ELEKTROSYSTEM” s.c.  
20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15  
Tel./fax (81) 740 58 24

Egz. nr 2/3

Nr arch. projektu:	<b>EP9-2101/2/PW/2010</b>
Obiekt:	<b>ZAJEZDZIA TROLEJBUSOWA LUBLIN, UL. ANTONINY GRYGOWEJ INFRASTRUKTURA NA TERENIE DZIAŁKI</b>
<b>TOM 14</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻA DROGOWA</b>

Tytuł projektu

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ ZAJEZDNI TROLEJBUSOWEJ  
PRZY ULICY ANTONINY GRYGOWEJ W LUBLINIE**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

INWESTOR	<b>GMINA LUBLIN 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1</b>
Adres inwestycji:	<b>Lublin, ul. Antoniny Grygowej nr ewid. dz. 1/27, 1/28, 1/29, 1/144, 1/6 w obrębie 12, ark.3</b>

BIURO PROJEKTOWE	Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. (081) 744 00 11 fax (081) 745 19 45
---------------------	--

	Imię nazwisko / nr uprawnień	Podpis
OPRACOWAŁ:	mgr inż. <b>Tomasz Firlej</b>	

Lublin, luty 2011r



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	3. Zawartość dokumentacji	Str. 3 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---------------------------	-------------------------------------

1.	Strona tytułowa	str. 1
2.	Spis tomów	str. 2
3.	Zawartość opracowania	str. 3
4.	Informacje będące podstawą opracowania	str. 4
5.	SSO – Wymagania ogólne	Str. 5/1 ÷ 5/20
6.	Spis zawartości ST	str. 5/21
7.	SST – Wymagania szczegółowe	str. 5/22 ÷ 5/151



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	4. Informacje będące podstawą opracowania	Str. 4 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	-------------------------------------

- 5 1. Umowa nr EP9-2101/2010 zawarta pomiędzy Inwestorem a Konsorcjum - lider „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Lublin
- 5 2. Uzgodnienia branżowe



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie.	2. Spis tomów	Str. 2/1 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2009
--	---------------	---------------------------------------

EP9-2101/2010

Budowa Zajeźdni Trolejbusowej przy ul. Antoniny Grygowej w Lublinie

EP9-2101/2/PW/2010 INFRASTRUKTURA NA TERENIE DZIAŁKI

## PROJEKT WYKONAWCZY

Tom 1.	Projekt zagospodarowania terenu
Tom 2.	Sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna i deszczowa.
Tom 3a.	Przyłącze sieci ciepłej z węzłem pomiarowym
Tom 3b.	Sieć ciepła wewnątrzskądowa
Tom 4.	Komora pomiarowa na przyłączu sieci ciepłej; opracowanie wielobranżowe
Tom 5.	Sieć kablowa średniego napięcia
Tom 5a	Sieć elektroenergetyczna
Tom 5b	Oświetlenie terenu
Tom 6.	Sieć teletechniczne zewnętrzne
Tom 6a	Budowa kabli teletechnicznych zewnętrznych, między budynkowymi (bud. Admin. – Hala ON)
Tom 7.	Place, stanowiska manewrowe i postojowe
Tom 8.	Zieleń – projekt wyrobku i nasadzeń
Tom 9.	Hydroformia projekt wielobranżowy
Tom 10.	Ogrodzenie terenu
Tom 11.	Obiekty magazynowe
	1. Wiata śmieciowa
	2. Zadaszona ostona śmieciowa dla złomu
	3. Zadaszona ostona śmieciowa dla odpadów w tym ropopochodnych
Tom 12.	Stacja transformatorowa
Tom 13.	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – wielobranżowe
Tom 14.	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – branża drogowa
Tom 15.	Montaż dwóch sprzężarek w istniejącej hali obsługi – naprawczej Zajeźdni Autobusowej





ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/1 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 00.00.00 "WYMAGANIA OGÓLNE"

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- D 00.00.00 Wymaganie ogólne
- 00.00.00 Wymaganie ogólne
- 00.00.00 Wymaganie ogólne
- D 01.01.01/01.02.02/01.02.04 Prace pomiarowe/Zdjęcie warstwy humusu/Rozbórka elementów drogi
- D 02.00.01 Roboty ziemne. Wymaganie ogólne
- D 02.01.01 Wykonanie wykopów
- D 02.03.01 Wykonanie nasypów
- D 04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
- D 04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni
- D 04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D 04.05.01 Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem
- D 04.06.01 Podbudowa z chudego betonu
- D 05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
- D 05.03.13 Warstwa ścierna z mastyksu grysowego (SMA)
- D 05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
- D 06.01.01 Umocnienie skarp
- D 08.01.01 Krzewniki uliczne betonowe

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**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).

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

**Druga** - budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiąca całość techniczno-użytkową, przeznaczona do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowana w pasie drogowym.

**Dziennik budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego go, 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 innych korespondencji technicznej pomiędzy inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

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

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

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

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

**Korpus drogowy** - nasyp lub fa część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpmi rowów.

**Korpus drogowy** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Książka obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążenia od ruchu na podłożu gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.

(a) Warstwa ścierna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

(b) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przeniesienia obciążenia od ruchu na podłożu. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

(c) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**Niwelacja** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**Odpowiednia (bliższa) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/2 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

**Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia 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.

**Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez inżyniera projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiotem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji technicznych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowlą 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.

### 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 górných 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 odnowi i utrzyma na własny koszt.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/3 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/4 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

## 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 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 obowiązującej kolejności ich ważności wymieniona w "kontraktowych warunkach ogólnych" ("Ogólnych warunkach umowy").

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

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali 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 rozmiary 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 wptynie to na niezadawalającą 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, ciągi piesze, znaki drogowe, itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne</b>	Str. 5/5 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---------------------------------------

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

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

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

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony 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, wygodyi spoteczności i innych.

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

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

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony 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 wykonywania 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 ziemi i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi;

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/6 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) możliwościq powstania pożaru,
- d)

**1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawy 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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagan 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, ich użycie spowodowało jakikolwiek 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 rezerwy czasowej dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomic inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przybadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/7 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

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

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

### 1.5.9. Ograniczenie obciążen 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 właścicieli i uzgodni ich w drodze umowy z właścicielami (ponadnormalnymi) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

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

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

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

### 1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają wymagania najnowszego wydania lub poprzedniego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone inżynierowi do zatwierdzenia.

### 1.5.14. Wykopalska

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dziesięć dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytworzenia, zamawiania lub wydobycia tych materiałów i odpowiednio świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właściwych i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego.



go! Jest zobowiązany dostarczyć inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawia inżynierowi 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 mogą być potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do 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 odfekad odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań inżyniera.

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.

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

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez inżyniera. Jeśli inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszty tych materiałów zostaną odpowiednio przewartościowane (skorygowany) przez inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbądane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaconiem

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez inżyniera. Miejsca czasowego składowania materiałów będą lokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez inżyniera.

### 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być po-

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/9 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---------------------------------------

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/10 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

bierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji okrojonej partii materiałów pod względem jakości.

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

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

### 3. Sprzęt

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami okrojeniami w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

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

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

### 4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami okrojeniami w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

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

Wykonawca będzie uswać 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 wykonawanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonawania robót. Wskazania Inżyniera są zgodne z wymiarami i rzędnościami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wyliczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędów w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera. Sprawdzenie wyliczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzucone normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzone sposoby 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).

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/11 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urzadzania pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urzadzeh do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich wiążliwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urzadzeh, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytworzenia 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, zapatrzenie i wszystkie urzadzeha niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w do- kumentacji 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 ustalił jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urzadzeha i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urzadzeh laboratoryjnych, sprzętu, zapatrzenia, pracy, personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier opierze 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.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/13 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;

2. Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:

- a. wyrób został wyprodukowany na terenie Polski
- w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent zatoczył deklarację zgodności z tą normą,
- w przypadku braku Polskiej Normy lub istniejącej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z użyskaną aprobatą techniczną, a producent zatoczył deklarację zgodności z tą aprobatą,
- posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent zatoczył deklarację zgodności z tą aprobatą,
- b. wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej i producent zatoczył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą,
- c. jest to wyrób zamieszczony w odpowiedzialnym wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydat deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;

3. Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydat specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla tego wyrobu.

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.

Jakiegokolwiek materiałów, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [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 twarzą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/14 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/15 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.  
Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) 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 kontrole wyników badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.  
(4) Pozostałe dokumenty budowy.

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/16 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

d) protokoły odbioru robót,

e) protokoły z porad i ustaleń,

f) korespondencje na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odwołanie w formie przewidzianej prawem.

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

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do ksiągki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązków wykonania wszystkich robót. Będą one dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymagającą do celów miesiecznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwany przez Wykonawcę i Inżyniera.

### 7.2. Zasady określenia 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 wazone 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.

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 utrzymywac to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymaganie ogólne	Str. 5/17 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zro-

zumiały i jednoznaczny.

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

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich 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 umożliwiają-

cyym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy

i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiada-

mienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawie-

rających 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 czę-

ściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót do-

konuje Inżynier.

#### 8.4. Odbiór ostateczny robót

##### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu

do ich ilości, jakości i wartości.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/18 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

Catkowite zakochzenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwrotnym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i 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 wykonawczych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych 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 bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrzebnej, oceniasz wartość wykonanych 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, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności w budowanych materiałach zgodnie z SST i ew. PZJ,
  7. opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów zakończonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
  8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii teleo- nicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  9. geodezyjną inwentaryzację wykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
  10. kopie 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 nowy 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:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Koszty pośrednie obejmują: płace personelu i kierownictwa budowy, koszty zarządu jednostki gospodarczej, koszty działalności laboratoryjnej, koszty uzgodnienia, eksploatacji i likwidacji zaplecz (w tym zapewnienia energii, wody, łączności itp.), koszty bieżącej obsługi geodezyjnej, kosztów oznakowania i zabezpieczenia robót (w tym objazdów, przejazdów i organizacji ruchu), wydatki na BHP i P-poż., należności za usługi obce na rzecz budowy, należności za badania i eksperymenty dotyczące wykonywanych robót itp.

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

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D 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 i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,

(b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/19 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych STO.00.00.00 - Wymagania ogólne	Str. 5/20 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

- (c) optyty/dzierzawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urzędzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- (a) oczyszczanie, przedstawienie, 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).

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/21 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

**WYMAGANIA SZCZEGÓLNE STT**

**SPIS ZAWARTOŚCI**

Strona

D 01.01.01/01.02.02/01.02.04	Prace pomiarowe/Zdjęcie warstwy humusu/ Rozbiórka elementów dróg	5/22÷5/32
D 02.00.01	Roboty ziemne. Wymaganie ogólne	5/33÷5/37
D 02.01.01	Wykonanie wykopów	5/38÷5/40
D 02.03.01	Wykonanie nasypów	5/41÷5/50
D 04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża	5/51÷5/56
D 04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni	5/57÷5/60
D 04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	5/61÷5/69
D 04.05.01	Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem	5/70÷5/81
D 04.06.01	Podbudowa z chudego betonu	5/82÷5/93
05.03.05	Wyrównanie/Nawierzchnia z betonu asfaltowego	5/94÷5/109
D 05.03.13	Warstwa ścierna z mastyksu grysowego (SMA)	5/110÷5/121
D 05.03.23	Nawierzchnia z kostki brukowej [betonowej]	5/122÷5/128
D 06.01.01	Umocnienie skarp	5/128÷5/132
D 08.01.01	Krawężniki uliczne betonowe	5/134÷5/141
D 08.02.02	Chodnik z betonowej kostki brukowej [wibroprasowanej]	5/142÷5/146
D 08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe	5/147÷5/151



**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru prac pomiarowych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:  
- odtworzenie trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym z zastabilizowaniem granic pasa drogowego sposobem trwały za pomocą słupków betonowych „PD”.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Punkty główne trasy** - punkty zatamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.  
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętym stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.  
Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów zatamania 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 paliłki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bołce stałowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/22 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/23 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- taty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

### 4. TRANSPORT

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

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 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 poinformować o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnych rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zanieschanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymaganie szczegółowe</b>	Str. 5/24 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

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

Punkty wierzcchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zapoznane 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 wierzcchołkowe 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 zatocchić robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzduż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzduż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 300 metrów. Repery robocze należy zatocchić poza granicami robót przewidzianych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowalach wzduż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy zatocchić w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzeczne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrownaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawigowaniu 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, 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 autostad i drog 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 p. 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.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.01.01.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/25 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krwędzi nasyków 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 wyznaczenia krwędzi nasyków i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasyków 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 nasyków 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:

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

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

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 6. 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 p. 5.4.

### 7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 7. Jednostką obmiaru jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 8. 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 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 9.

Str. 5/26 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymaganie szczegółowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

## 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 granic pasa drogowego w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## 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. Pomiar sytuacyjny i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiar realizacyjny, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.



## D 01.02.02 (CPV 45112210-0) ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grgowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- mechaniczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o grubości warstwy do 15cm (wzów uwzględniono przy robotach ziemnych).

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4. Zasady transportu humusu – według SST D 02.00.01 „Roboty ziemne”.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/27 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/28 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczaniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarpu, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami dokumentacji lub wskazaniami Inżyniera. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem rowniarek lub sypcharerek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyny nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienność grubości warstwy humusu, siedlstwo budowlane), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przymach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najedźzaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

### 7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni zdjętego humusu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 9.

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z haldowaniem w przemy wzdłuż drogi.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

**D 01.02.04 (CPV 45111100-9) ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- transport materiałów z rozbiórki (gruz budowlany) do zagospodarowania przez Wykonawcę,
- rozebranie nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznych o grubości do 15 cm (drogi, pla-ce, chodniki),
- rozebranie nawierzchni z płyt betonowych żelbetonowych o grubości 10cm na podsypce piaskowej,
- rozebranie nawierzchni z płyt żomb na podsypce piaskowej
- rozebranie nawierzchni chodników z asfaltu i innego o grubości 5 cm na podsypce piaskowej,
- rozebranie krawężników betonowych 15x30 cm (płace manewrowe),
- rozebranie krawężników betonowych 20x30 cm (drogi),
- rozebranie obrazy betonowych 6x20 cm na podsypce piaskowej (obrzeża nieuszkodzone przeznaczone do ponownego wykorzystania),
- rozebranie obrazy betonowych 6x20 cm na podsypce cementowo-piaskowej (obramowa-nia nawierzchni chodników),
- rozebranie ław betonowych pod krawężnik.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/29 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/30 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- zurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- moty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.

#### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

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

Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy przeznaczone do powtórnego wykorzystania (określone w p. 1.3.) powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z ustaleniami stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/31 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 02.00.00 "Roboty ziemne"

## 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" p. 6.

### 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 wypetniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D 02.00.00 "Roboty ziemne"

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:  
- dla nawierzchni i chodnika - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),  
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, barrier - m (metr),

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla robótki warstw nawierzchni i podbudowy:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonych do robótki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z robótki, w celu ponownego jej użycia, z utoniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z robótki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu robótki;

b) dla robótki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie podpłyki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z robótki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu robótki;

c) dla robótki chodników:

- mechaniczne zerwanie nawierzchni z asfaltu lanego i rozbranie materiałów podbudowy,

- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia,
- złożeń na poboczu,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- zafundek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

Str. 5/32 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.01.01-01-Wymagania szczegółowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

**D 02.00.01 (CPV 45111000-8) „ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE”**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- a) wykonanie wykopów według SST D 02.01.01,
- b) budowę nasypów drogowych według SST D 02.03.01.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

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

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

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

- $P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>),
- $P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], (Mg/m<sup>3</sup>).

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

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.00.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/33 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.00.01-Wymaganie szczegółowe</b>	Str. 5/34 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

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

gdzie:

d<sub>60</sub> - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d<sub>10</sub> - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 1.5.

### 2. Materiały (grunty)

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 2.

#### 2.2. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania jak również pod względem wyszczególnienia podano w PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymaganie i badania"

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST D-02.03.01, p. 2.

#### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być 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 wykonywaniu wykopów, nie będąc 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 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 zamrażnięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.00.01-Wymaganie szczegółowe</b>	Str. 5/35 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

- odpajania i wydobycia gruntów (narzędzia mechaniczne, moty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobycia i przemieszczania gruntów (spycharki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 4.

##### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i zatańdunku oraz 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 rozszerzenia Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 5.

##### 5.2. Dokładność wykonania wykopów

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

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łańc 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

##### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenu, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadawych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania 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 utrudnioną przepuszczalność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za tę czynność, jak również za dowieziony grunt.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.00.01-Wymaganie szczegółowe</b>	Str. 5/36 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

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

#### 5.4. Odwodnienie wykopów

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

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadadź 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 spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odszajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 6.

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

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

##### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 SST D 02.01.01 oraz D 02.03.01.

##### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podaje tabela 1. Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablone, tętą o długości 3 m i prostych,
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 10 m oraz w punktach wapińskich
4	Pomiar spadku podłużnego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 10 m
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż raz na każde 50 m <sup>3</sup> nasypu

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.00.01-Wymagania szczegolowe	Str. 5/37 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

**6.3.2.** Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż

±10 cm.

**6.3.3.** Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [7] powinien być zgodny z założeń dla odpowiedniej kategorii ruchu.

**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 potrzebę za obniżoną jakością.

**7. Obmiar robót**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

**7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarowa jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

**Artykuł 1. 8. odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 daty wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 9. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST D 02.01.01 oraz D 02.03.01 p. 9.

**10. Piszemy związane**

**10.1. Normy**

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności ziemnej
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymaganie i badania
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni
7. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**10.2. Inne dokumenty**

8. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDIM, Warszawa 1978.





## D 02.01.01 (CPV 45111000-8) „WYKONANIE WYKOPÓW”

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych (II kategorii).

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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 dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- mechaniczne wykonanie wykopów w gruncie kat. III z transportem urobku na odkład (zagospodarowanie nadmiaru wykopu przez Wykonawcę),

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST D 02.00.01 p. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 02.00.01 p. 1.5.

#### 2. Materiały (grunty)

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST D 02.03.01, p. 2, tablica 1.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D 02.00.01 p. 3.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w SST D 02.00.01 p. 4.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w SST D 02.00.01 p. 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.01.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/38 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.01.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/39 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

skarp wykopy, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp. Jeżeli grunt jest zamierzony nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

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

Minimalna wartość $I_s$ dla:	Strefa korpusu
nawierzchni dróg i placów	Głona warstwa o grubości 20 cm
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00
	1,00

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

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulpszenia gruntu podłoża, umożliwiającą uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### 5.3. Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 02.00.01 p. 6.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.01.01-Wymaganie szczegółowe</b>	Str. 5/40 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

## 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną wagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
  - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
  - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
  - zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $\rho_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [7], oznaczenie modułów odczłatwienia według normy BN-64/8931-02 [6].
- Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:
- jeden raz w trzech punktach na 40 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $\rho_s$ ,
  - jeden raz w trzech punktach na 50 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odczłatwienia.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 02.00.01 p. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 02.00.01 p. 8.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 02.00.01 p. 9.

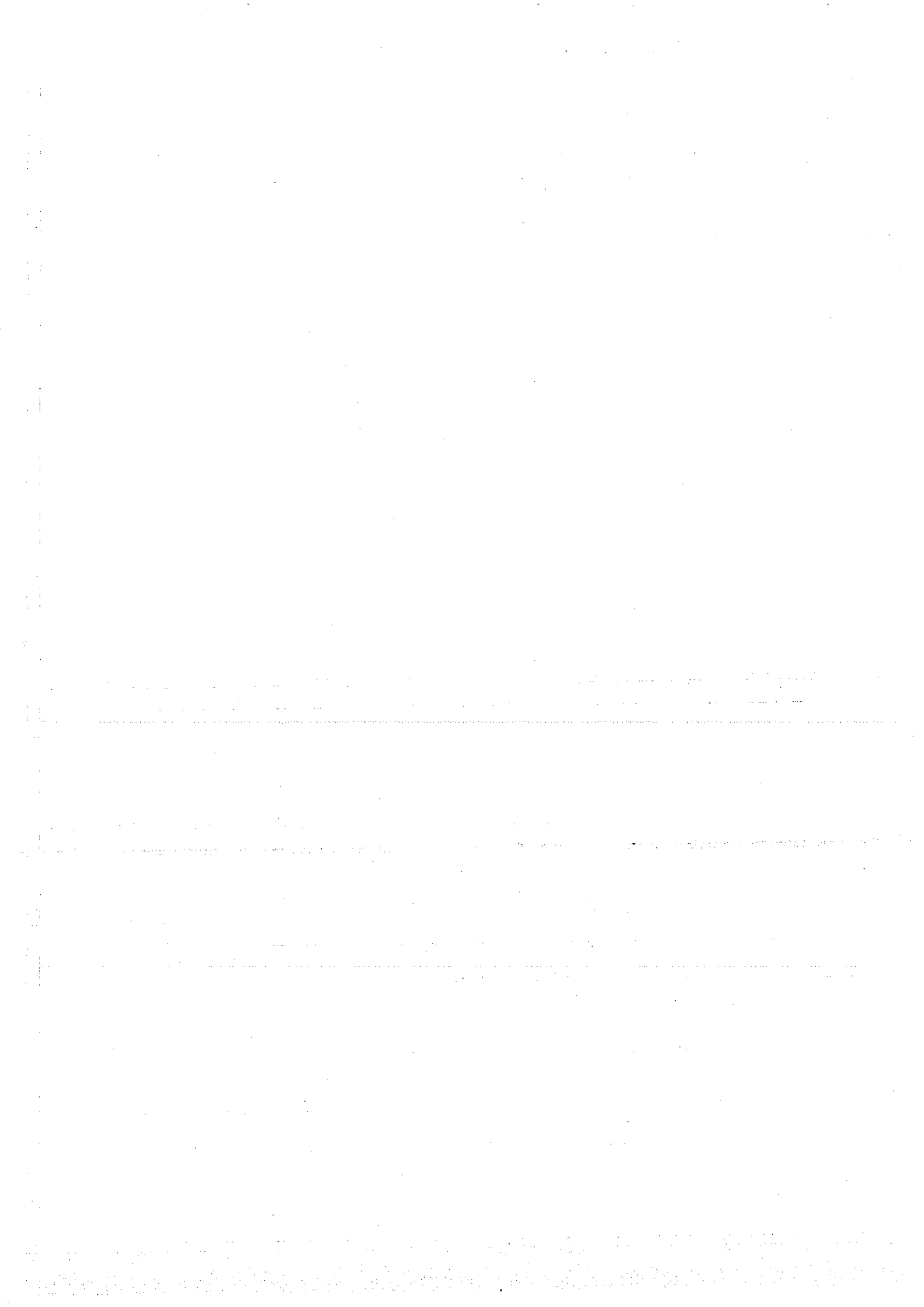
### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach III kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, zatadunek, przewiezenie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ew. wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## 10. Przepisy związane

Spis przepisów związanych podano w SST D 02.00.01 p. 10.



# D 02.03.01 (CPV 45111000-8) "WYKONANIE NASYPÓW"

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:  
- wykonanie nasypów mechanicznie z gruntu kat III z pozyskaniem i transportem gruntu na odległość do 1 km oraz z formowaniem, zagęszczeniem oraz plantowaniem powierzchni skarp i pasów zieleni,  
- roboty jak wyżej, wykonywane w ramach robót uzupełniających na wydłużonym odcinku drogi.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST D 02.00.01 p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 02.00.01 p. 1.5.

## 2. Materiały (grunty)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-02.00.01 p. 2.

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/41 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/43 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.00.01 p. 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

Przy doborze sprzętu zagęszczającego należy uwzględnić zakres robót oraz rodzaj gruntu. Sprzęt do zagęszczenia powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-02.00.01 p. 4.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-02.00.01 p. 5.

#### 5.2. Ukop i dokop

##### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub mieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poziomych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

##### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odpalone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą wykonywane do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/44 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST D-01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

##### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochYLENIE poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnym powierzchni, wynoszącym około 4% ± 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

##### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 3, Wykonawca powinien dążyć do tego tak, aby powyższe wymagania zostały spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasyp o wysokości, m	do 2,0
Minimalna wartość k <sub>s</sub> dla: konstrukcji nawierzchni, zjazdów i chodników	0,97

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu okształcenia E<sub>2</sub> zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

##### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skąty lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobiona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

##### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

##### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

###### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłoża, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie przez Inżyniera.

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



a) Nasypany należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypany powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do w budowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy w budowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spójne należy w budowywać w dolnej, a grunty niespójne w górnej warstwie nasypu.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy w budowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $k_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnym powierzchniami około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleciem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno umożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spójnego, to jej spadki poręczne powinny być układowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie układowanie górnym powierzchniami gruntu spójnego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

f) Górna warstwę nasypu, o grubości co najmniej  $0,5$  m należy wykonać z gruntów niewysadzanych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnicowości  $U \geq 5$ . Jeżeli wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunków nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej  $0,5$  m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości  $0,3$  do  $0,5$  m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchnii warstwy popiołu należy nadać spadek poprzeczny  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).

i) Grunt przewidziany w miejscu w budowania powinien być bezzwłocznie w budowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochylności od  $1:5$  do  $1:2$  należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

a) wycięcie w zboczu stępni,

b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu,

Przy pochylnościach zbocza większych niż  $1:2$  wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.03.01-Wymaganie szczególne</b>	Str. 5/45 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.3.3.3. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpię stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochylem skarpy.

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

### 5.3.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

Na warstwie gruntu nadmierne zawilgocenie 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 warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego ulega przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez inżyniera, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. 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. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyn zagęszczających zależy się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w p. 5.3.4.5.

Różnych maszyn do zagęszczania podano w p. 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$

b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%$ ,  $-2\%$

c) w mieszaninach popiołowo-zużłowych  $+2\%$ ,  $-4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w p. 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uzamienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/46 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/47 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie
--	--	---

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odczłascenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	konstrukcji nawierzchni	1,00
Głona warstwa o grubości 20 cm		1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości 0,2 do 1,2 m od powierzchni robót ziemnych		1,00 (0,97*)
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m:		0,97

\* - dotyczy wyłącznie zjazdów i chodników

Jako zastępcze kryterium oceny wymagane zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odczłascenia  $I_o$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odczłascenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwęzłych, itów - 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwęzłych) - 3,0,
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,
- e) dla gruntów antropogenicznych - na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 p. 6.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia i powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

- a) sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstw z gruntów spoiwistych,
- e) przestzeżenia ograniczeń dotyczących w budowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].
- kapilarność bierna, wg PN-B-04493:1960 [3].
- granicę plynności, wg PN-B-04481:1988 [1].
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1].
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1].
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1].
- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1].

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiar kształtu nasypu,
- e) odwodnienie nasypu.

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.02.03.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/48 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

Str. 5/49 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.03.01-Wymaganie szczegółowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości i;
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtór- nego modułu odesktałenia.

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

### 6.3.5. Pomiar kształtu nasypu

Formiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wyma- ganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w p. 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonawanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 p. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej ob- jętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objęto- ści gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z prze- krojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w SST D-02.00.01 p. 8.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce budowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.02.03.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/50 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w SST D 02.00.01 p. 10.

D 04.01.01 (CPV 45111000-8) "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 wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża wykonywane ręcznie w gruncie kat. III pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni dróg i placów,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża wykonywane ręcznie w gruncie kat. III pod warstwy konstrukcyjne chodników”.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- spycharek uniwersalnych z ukosnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST. 04.01.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/52 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

– koparek z czepkami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),  
– walców statycznych,  
Roboty według niniejszej SST mogą być również wykonywane ręcznie.  
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 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt. 4.

##### 4.2. Transport materiałów

Wymaganie dotyczące transportu materiałów podano w SST-D 04.02.01, D 04.02.02, D 04.03.01 p. 4.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST-D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 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. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonaniu korycie oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża 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 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, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odciek w miejscach wskazane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST. 04.01.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/53 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

#### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zanieżenia poziomu w podłożu przed wykonaniem do profilowania, Wykonawca powinien spuścić podłoża na głębokość zaakceptowanej przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzednych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ściepy gruntu powinny być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczanie 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<sub>s</sub>)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla:	
	drog, placów chodników	
Głona warstwa o grubości 20 cm	1,00	0,97
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł okształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu okształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### 5.5. Utrzymanie korpyta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoża (korpyta) 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 układowania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoża uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układowania 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 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 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	co 25m oraz w 3 miejscach na każdym skrzyżowaniu
2	Równość podłużna	co 20 m na pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 50m
4	Spadki poprzeczne *	co 50m
5	Różne wysokościowe	co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w 3 miejscach na każdym skrzyżowaniu
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w 3 miejscach na każdym skrzyżowaniu
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej drodze roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych tutek poziomych		

### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówność podłużna koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową tętą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówność poprzeczna należy mierzyć 4-metrową tętą. Nierówność 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. Różne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędny-

mi 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  $\pm 5$  cm.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST. 04.01.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/55 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

### 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 tabelcy 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.

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

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża) Wszystkie powierzenie, 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. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 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 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 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 daty wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przetrztem na pobocze i rozplamtowaniem,
- 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**  
**10.1. 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 okształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i fatą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST. 04.01.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/56 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

# D 04.03.01 (CPV 45233000-9) "OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW

## KONSTRUKCYJNYCH NAWIERZCHNI"

### 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.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- mechaniczne oczyszczenie nawierzchni drogowych,
- skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 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-1999 [5],  
 (b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych - kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1999 [5].

#### 2.3. Zużycie lepiszcza do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tabelcy 1.

Tabela 1. Orientacyjne zużycie lepiszcza (astalu wytrąconego z emulsji) do skropienia warstw nawierzchni

Lp.	Rodzaj warstwy	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
2	Warstwy wiążące lub wyrównawcze z betonu asfaltowego	od 0,2 do 0,4

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych	SST. D04.03.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/57 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
--	--------------------------------------	--

ELEKTROPROJEKT S.A.  
 Oddział w Lublinie

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od stanu powierzchni warstw i zaakceptowane przez inżyniera.

## 2.4. Składowanie lepiszczy

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

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzetu

Ogólne wymagania dotyczące sprzetu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

### 3.2. Sprzet do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykonać się możliwość korzystania z następującego sprzetu:

- szczołek mechanicznych,
- zaleca się użycie urządzeń dwuszczołkowych. Pierwsza ze szczołek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdejmowania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczołka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczołek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczołek ręcznych.

### 3.3. Sprzet 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 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport lepiszczy

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

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST. D04.03.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/58 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

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 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szcotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szcotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezadanych, bezpośrednio przed skopieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skopienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skopieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skopienie lepiszcza może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skopienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Jej Oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skopiana lepiszcza przy użyciu skraplarki, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura lepiszcza powinna mieścić się w przedziale podanym w tabeli 2.

Tabela 2. Temperatura lepiszcza przy skopianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatura (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 °

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

Jeżeli do skopienia została użyta emulsja asfaltowa, to skopiona 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 i stanu warstwy przewidzianej do skopienia, przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skopioną 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 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwość lepiszcza podane w tabeli 3.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST: D04.03.01-Wymaganie szczegolowe</b>	Oddział w Lublinie ELEKTROPROJEKT S.A.
Szt. 5/60 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	

Tablica 3. Właściwości lepiszcza kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EMA-99 [5]

**6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skroplenia 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 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

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

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 9.  
 Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:  
 - mechaniczne oczyszczenie każdej niższej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,  
 - ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.  
 Cena 1 m<sup>2</sup> skroplenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:  
 - dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skraplarek,  
 - podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,  
 - skroplenie powierzchni warstwy lepiszczem,  
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy zwiqzane**

**10.1. Normy**

1. PN-C-04134 Przetwory natłowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-EN-12591:2002 Przetwory natłowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173 Przetwory natłowe. Asfalty upłynione AUN do nawierzchni drogowych

**10.2. Inne dokumenty**

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDPR do stosowania pismem GDPR-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EMA-99. BDIM - 1999 r.



**D 04.04.02 (CPV 45233000-9) "POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE"**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasadniczej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmujący:  
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm

**1.4. Określenia podstawowe**

**Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uzarnieniu, przy wilgotności optymalnej.  
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

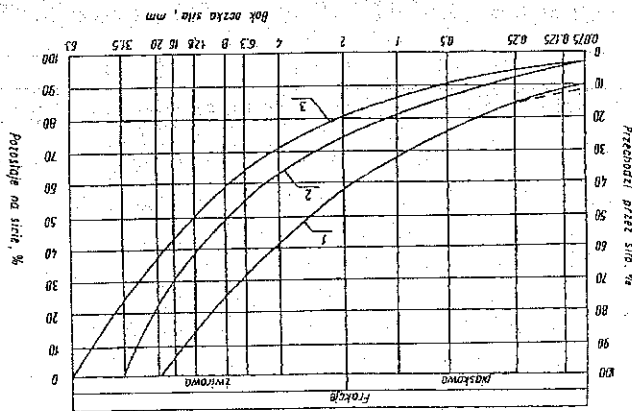
**2. MATERIAŁY**

Materiałem do wykonania podbudów stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane. Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.  
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

**2.1. Uzarnienie kruszywa**

Krzywa uzarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pola dobrego uzarnienia podanymi na rysunku 1.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <i>SST D 04.04.02-Wymagania szczegółowe</i>	Str. 5/61 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonych na podbudowę wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę przewidzianą do zastosowania według niniejszej SST

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być cięta i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar naj-  
większego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy uktadanej jednorazowo.  
Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych  
cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

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

w którym:

D<sub>15</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy, w milime-  
trach,

d<sub>85</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milime-  
trach,

Jeżeli wyżej zapisany warunek nie jest spełniony należy pod budowę zastosować war-  
stwę odcinającą.

## 2.2. Właściwości kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 2.

Tabela 2.

Lp	Wyszczególnienie właściwości		
	Wymaganie dla podbudowy	zasadniczej	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziaren nierównych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [26]
6	Szczeralność w bębnie Los Angeles		a) szczeralność całkowita po pełnej

### 3. SPRZĘT

Do wykonania podbudów z kruszywa naturalnego lub łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- a) Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
- b) Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
- c) Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami, oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakikolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej

Wytężenie mieszanki kruszywa powinna być większe niż 10 m. Wytężenie robót i nie powinno być większe niż 10 m.

specyfikacji. Pałki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Pałki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędnych równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie pałek lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub lin do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż 10 m.

**5.2. Wytworzenie mieszanki**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce w budowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmieremu wysychaniu.

**5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej statyczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo ułożonej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

**5.4. Zagęszczenie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wiatrowanie. Wiatrowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochylem i jednostronnym. Jakkolwiek nierówności lub zagęszczenia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, matami walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilżony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

Ułożona warstwa kruszywa przeznaczona do wykonania mieszanki MCE metodą recyklingu gębskiego na zimno powinna być tylko wstępnie zagęszczona.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 04.04.02-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/64 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

## 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" p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa. Przeniesione do wykonania robót i przedstawiciele wyników badań inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2.3 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanych mechanicznie

lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dzienną działość roboczą	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	300
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		1 próbka na 500 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1		dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -10%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarnistość kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstość oraz zakres pomiarów

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabelicy 4.

Tabela 4. Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 50 m
2	Równość podłużna	co 20 m łąq
3	Równość poprzeczna	co 20 m łąq
4	Spadki poprzeczne*	co 20 m łąq
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 50 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 300 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 300 m co najmniej w 20 punktach na każde 500 m

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm, -5 cm.

Na jezdnich bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąq lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąq. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.04.02-Wymagania szczegółowe	Str. 5/66 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.04.02-Wymaganie szczególowe	Str. 5/67 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+ 1\text{ cm}$ ,  $- 2\text{ cm}$ .

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

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

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy należy oznaczać jedną z dwóch niżej podanych metod

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tabelicy 5.
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tabelicy 5.

Tabela 5. Cechy podbudowy

Podbudowa		Wymagane cechy podbudowy	
z kruszywa o wskaźniku wnoszenia $I_s$ nie mniejszym niż $5\%$	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste	Minimalny moduł odkształcenia $E_2$ mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa
		40 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$ do drugiego obciążenia $E_2$
80	1,0	1,25	80
		1,40	140

Zapisać powyżej wymagania nie dotyczą warstwy kruszywa przeznaczony do wykonania recyklingu gębokiego na zimno.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

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

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewniona podparcia warstwowo wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do potłowy 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 wykonana 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 zanizanie nośności podbudowy wynika z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce w budowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w trakcie robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D 04.04.02-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/68 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--



Str. 5/69 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST, D 04.04.02-Wymagania szczegółowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawatkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i mieszanka
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
19.	PN-B-30020	Wapno
20.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21.	PN-S-06102	Drugi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z twardym kamieniem
23.	PN-S-96035	Popioły lotne
24.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
25.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26.	BN-64/8931-01	Drugi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
27.	BN-64/8931-02	Drugi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podanych i podłoża przez obciążenie płytą
28.	BN-68/8931-04	Drugi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tafią
29.	BN-70/8931-06	Drugi samochodowe. Pomiar ugięć podanych ugięciomierzem belkowym
30.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.



# D 04.05.01 (CPV 45233000-9) "PODBUDOWA I ULEPSZONE PODKOZE Z GRUNTU

## STABILIZOWANEGO CEMENTEM"

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- wykonanie podbudowy pomocniczej z piasku stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  MPa mieszanego w betoniarce o grubości warstwy 15 cm, (drogi, place, chodniki)
- wykonanie umocnionego podłoża z piasku stabilizowanego cementem  $R_m=1,5$  MPa mieszanego w betoniarce o grubości warstwy 15 cm, (drogi, place, chodnik do hydroforu)

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chloru wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

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

**Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chloru wapniowego, dobranej w optymalnych ilościach, zagęszczonej i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której ułożona jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 04.05.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/70 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.05.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/71 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

### 2.2. Cement

Do wykonania robót wg niniejszej SST należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg. PN-B-19701 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tabelcy 1. Dopuszcza się stosowanie innych kwalifikowanych spoiw hydraulicznych posiadających aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tabela 1. Wymagane właściwości mechaniczne i fizyczne cementu według PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - poczetek wiązania, najpóźniej po upływie, h - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	1 12
4	Statość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300[1].

### 2.2.1. Dostawy cementu

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaprobowane przez inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować inżynierowi źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla zapewnienia ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie inżynierowi. W umowie z dostawcą /producentem/ oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

### 2.2.2. Składowanie cementu

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbraniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania może

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 04.05.01-Wymaganie szczególowe</b>	Str. 5/72 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

on być użyty za zgodą Inżyniera tylko wtedy, jeśli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

## 2.3. Grunty

### 2.3.1. Wymaganie dla gruntów

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17]. Do wykonania podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty odpowiadające następującym wymaganiom:

- a. uzarnienie
- ziarna przechodzące przez sito #40
  - ziarna przechodzące przez sito #20
  - ziarna przechodzące przez sito #4
  - ziarna pozostające na sicie #2 mm
  - ziarna przechodzące przez sito 0,075 mm
  - zawartość cząstek ilastych < 0,002 mm
  - > 100% wagowo
  - > 85% wagowo
  - > 50% wagowo
  - > 30% (zalecane)
  - < 15% (zalecany)
  - > 20% wagowo

b. granica plynności

- < 40%

c. wskaźnik plastyczności

- < 15%

d. odczyn pH

- 5 ÷ 8

e. zawartość części organicznych

- < 2%

f. zawartość siarczanów

- < 1% (wg. PN-B-06714-28 [6])

g. wskaźnik piaszkowy

- 20-50 (zalecany)

h. wskaźnik różnoziarnistości

- < 5 (zalecany)

Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-04481 [2].

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego go są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 2.

Grunty nie spełniające w/w wymagań, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem lub popiołami lotnymi.

Grunty o granicy plynności od 40 do 60% i wskaźniku plastyczności od 15 do 30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych pod warunkiem użycia specjalnych

maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem. Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wapińskich źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu-cementowych wykonanych z wody wapińskiej z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.05.01-Wymaganie szczegolowe	Str. 5/73 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

## 2.5. Dodatki ulepszące

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

- wapno wg. PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg. PN-S-96035 [18]
- chlorek wapniowy wg. PN-C-84127 [15]

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem według PN-S-96012 [17], powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 2.

Tabela 2. Wymaganie dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytężalność na ściskanie (MPa)		Wskaźnik mro-zooporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa R <sub>m</sub> =1,5 MPa	od 0,9 do 1,4	od 1,2 do 1,5	0,7
2	Podbudowa R <sub>m</sub> =2,5 MPa	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,7

## 2.7. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tabela 2, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać utrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabelicy 2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spojmami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub matych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 04.05.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/74 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

##### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. Mieszankę cementowo-gruntową można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

##### 5.2. Warunki przysiężenia do robót

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

##### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

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

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

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być uktadana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczyły one ściśle linie krawędzi uktadanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

##### 5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

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

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieszona z wylwornikami powinna być uktadana przy pomocy uktadarek. Grubość uktadania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

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

### 5.5. Zagęszczenie

Zagęszczenie warstwy gruntu lub kruszynwa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców metodą barytowych gładkich.

Zagęszczenie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej potłozonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyższej potłozonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczenia zanizienia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygład.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urzędzeń obcych.

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

### 5.6. Spoiny robocze

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

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

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.04.05.01-Wymaganie szczególowe</b>	Str. 5/75 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.05.01-Wymaganie szczegolowe	Str. 5/76 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.7. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży gruntocement zabezpieczyć przed parowaniem wody według jednego z następujących sposobów:

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,

b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobację techniczną

wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

c) utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, przez okres co

najmniej 7 dni,

d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o

szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez

wiatr,

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym

w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przewidziane do

pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po

wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyjątkowo za zgodą

Inżyniera.

### 5.8. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy,

powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą

Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoża do ruchu budowlanego, to jest

obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt

napraw wynikających z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża

Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub

ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych,

takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów

deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą

nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczeniem działaniem czynników atmosferycznych w

inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu

badań spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawienie wyników tych

badań Inżynierowi w celu akceptacji.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inżynier może zlecić badanie niezależnemu

laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku potwierdzenia nieprawidłowości).

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.05.01-Wymaganie szczególowe	Oddział w Lublinie ELEKTROPROJEKT S.A.	Str. 5/77 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
--	---	--

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy podbudowy i zlepzonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość badań i pomiarów podczas wykonywania warstw podbudowy

lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dzienną działkę roboczą	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub zlepzonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	500 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy	3	300 m <sup>2</sup>
4	Grubość podbudowy lub zlepzonego podłoża		
5	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	300 m <sup>2</sup>
6	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8	Badanie wody	dla każdego wapiłowego źródła	
9	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

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

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

#### 6.3.5. Grubość podbudowy lub zlepzonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1 cm.

#### 6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z PN-S-96012 [17]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

#### 6.3.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklicznie zamrażaniu i odmrażaniu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.05.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/78 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

#### 6.3.8. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić wtąściwości podane w niniejszej SST.

#### 6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.10. Badanie wtąściwości gruntu lub kruszywa

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

#### 6.4. Wymaganie dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

##### 6.4.1. Częstość badań i zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	1 raz na 100 m
2.	Równość podłużna	co 100 m łataq
3.	Równość poprzeczna	co 100 m
4.	Spadki poprzeczne*)	co 100m
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża

Szerokość warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji technicznej.

#### 6.4.3. Równość warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża

Nierówność podłużna warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łataq lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22]. Nierówność poprzeczna warstwy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łataq. Nierówność nie powinna przekraczać 12 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.05.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/79 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi

Oś warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.8. Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstwy podbudowy powinien być jednorodny tj. bez miejsc porowatych, spękanych i łuszczących się. Złącza poprzeczne technologiczne powinny być ściśle związane i równe.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

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

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi leżącemu, 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 przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie materiału z rozbiórki 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 podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST zaleca się sprawdzenie wytrzymałości podbudowy na próbkach wyciętych z warstwy lub wykonanie badań sprawdzających nośność metodą obciążen płytowych. W przypadku stwierdzenia braku odpowiedniej wytrzymałości lub nośności warstwa zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### 7. OBIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 " Wymagania ogólne" p. 7.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.05.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/80 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża o określonej grubości z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. p. 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

[1] PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
[2] PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
[3] PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości zmniejszających obcych
[4] PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
[5] PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości zmniejszających organicznych
[6] PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową
[7] PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
[8] PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu wapniowego
[9] PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
[10] PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
[11] PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
[12] PN-B-30020	Wapno
[13] PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 04.05.01-Wymaganie szczególowe</b>	Str. 5/81 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

- [14] PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
- [15] PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
- [16] PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
- [17] PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- [18] PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne. Cement. Transport i przechowywanie
- [19] BN-88/6731-08 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- [20] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- [21] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podłoża i podłoża przez obciążenie płytą
- [22] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tętą
- [23] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podłoża
- [24] BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
- [25] PN-B-04481 (BN-77/8931-12) Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [26] BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

## 10.2. Inne dokumenty

[27] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podłożnych i podsztynowych, IBD!M-1997

## D 04.06.01 (CPV 45233000-9) "PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU"

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D 04.06.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/82 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy zasadniczej z chudego betonu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z chudego betonu ( $R_{km}=8,0$  MPa) o grubości 20 cm (drogi i place pod kostka betonową).

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa tamarnego lub naturalnego zestawiona w odpowiednich proporcjach.

**Chudy beton** - mieszanka mineralna wymieszana z odpowiednią ilością cementu i wody.

Pozostałe definicje i określenia przyjęte zgodnie z normami materiałowymi i czynnościami oraz wg PN-87/S-02201.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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" p. 2.

### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 [17] klasy 32,5. Za zgodz. Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5 o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 [17].

Wymagania dla cementu zestawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniejszy po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniejszy po upływie, h	60
		12
4	Stożość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazują jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- zwiły i mieszanka wg PN-B-11111 [14].

- piasek wg PN-B-11113 [16].

- kruszywo łamane wg PN-B-11112 [15].

- kruszywo żużlowe z żużla wielkopiecowego kawatkowego wg PN-B-23004 [18].

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1, zgodnych z PN-S-96013 [22].

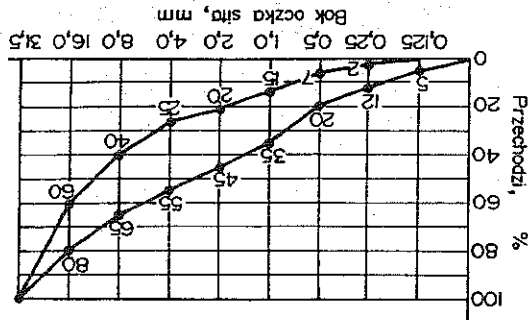
Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według PN-S-96013 [22]

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
63	-
31,5	100
16	od 60 do 80
8	od 40 do 65
4	od 25 do 55
2	od 20 do 45
1	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20
0,25	od 2 do 12
0,125	od 0 do 5



Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.06.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/84 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 3. Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39 [13].

Tabela 3. Wymaganie dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymaganie	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13 [5]
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzor-cowa	PN-B-06714-26 [10]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [4]
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19 [9]
5	Następną wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18 [8]
6	Zawartość ziaren nierównych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16 [7]
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [11]
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>	całkowita	PN-B-06714-37 [12] PN-B-06714-39 [13]

<sup>1)</sup> dotyczy kruszywa żuźlowego.

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 [19]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wapińskich źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

ElekTroproJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 04.06.01-Wymagania szczególowe</b>	Str. 5/85 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

## 2.5. Chudy beton

### 2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013 [22]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013 [22]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250 [3]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzyma- łości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014 [23]

### 2.5.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie właściwości określonych w tabelicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uzmięlenie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według norm. W przypadku próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2] (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 2.5.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013 [22].

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- w przypadku wapińców - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [19],
- wyniki badań kruszywa (krzywe uzmięlenia oraz właściwości, określone na rysunku 1 i 2 oraz w tabelicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013 [22],
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [3],
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014 [23].

### 2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EMA-94 [26],
- asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170 [20],
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókna wg PN-F-01715 [21].

Str. 5/86 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 04.06.01-Wymaganie szczegolowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykonać się możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- wtywni stacjonarne] typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenie do wagiowego dozowania wszystkich składników, gwałtujących następujące tolerancje dozowania, wyrzozone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo ± 3%, cement ± 0,5%, woda ± 2%. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewożnych zbiorników na wodę,
- układek albo równiadek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców gumionych do zagęszczenia
- zagęszczarek płytowych, ubijadek mechanicznych lub matych walców wibracyjnych do zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Woda może być dostarczana wodocięgiem lub przewożonymi zbiornikami wody.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrażnięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.04.06.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/87 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 04.01.01 "koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża" oraz SST D 02.00.00 "Roboty ziemne".

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami SST D 01.01.00 "Odtworzenie trasy w terenie".

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczyły one ściśle linie krągłości podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonej. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wyklucający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

### 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym uziamieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce budowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### 5.5. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, za zgodą Inżyniera.

Podbudowa z chudego betonu powinna być wykonana w jednej warstwie o grubości 25 cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczenie. Zagęszczenie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krągłości i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od nizej położonej krągłości i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krągłości podbudowy. Pojawiające się w czasie wstawiania prowadnic, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (FN-B-04481 [2], cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczenia). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.06.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/88 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.6. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniejszej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiedzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.7. Nacianie szcelin

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szcelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmioiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szcelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szcelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyty do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

### 5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

b) skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera.

c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni, co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr.

e) przykrycie warstwą piasku lub grubiej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

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

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyjątkowo za zgodą Inżyniera.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.06.01-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/89 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

### 5.9. Urzyczenie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych prac podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroź.

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

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-astalowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz krzyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w p. 2.2 i 2.3 niniejszych specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego

go betonu

Częstotliwość badań	Maksymalna ilość badań na dzień roboczej	Minimalna ilość badań na dzień roboczej	Maksymalna ilość badań na jedno badanie
lp.	Wyszczególnienie badań		
1	Włogowość mieszanki betonowej	2	500 m <sup>2</sup>
2	Zagęszczenie mieszanki betonowej		
3	Uziarnienie mieszanki kruszywa		
4	Grubość podbudowy		
5	Badanie właściwości kruszywa wg tabl. 3 p. 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>	7	Badanie cementu	dla każdej partii
				8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
9	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych				
10	Mrozoodporność	i na zlecenie Inżyniera				

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

**6.3.3. Zagęszczenie** podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normą Proctora, według PN-B-04481 [2] (metoda II).

**6.3.4. Uzarnienie** mieszanki kruszywa  
Próbki do badań należy pobierać z wylówni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15 [6].

Krzywa uzarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3, tabela 2.

**6.3.5. Grubość warstwy podbudowy**  
Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.3.6. Badania kruszywa**  
Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 3 p. 2.3.

**6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie**  
Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013 [22].

Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.5 tabela 4.

**6.3.8. Badania cementu**  
Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w p. 2.2, tabela 1.

**6.3.9. Badanie wody**  
W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badanie wody według PN-B-32250 [19].

**6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu**  
Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5 tabela 4.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 04.06.01-Wymaganie szczególowe	Str. 5/91 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

#### 6.4. Wymaganie dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

6.4.1. Częstość badań i pomiarów

Częstość badań i pomiarów oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstość badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	3 razy na każdej zatoczce
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m tętą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	3 razy na każdym skrzyżowaniu
4	Spadki poprzeczne	3 razy na każdym skrzyżowaniu
5	Rzędne wysokościowe	w 3 przekrojach
6	Ukształtowanie osi w planie	na każdym skrzyżowaniu
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówność podłoża podbudowy należy mierzyć 4-metrową tętą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [25].

Nierówność poprzeczna podbudowy należy mierzyć 4-metrową tętą.

Nierówność podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie

powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 04.06.01-Wymagania szczegółowe	Str. 5/92 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8.  
 Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
3.	PN-B-06250	Beton zwykły
4.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
5.	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
6.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
7.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
8.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
9.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
10.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
11.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
12.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
13.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 04.06.01-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/93 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych;
17. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieco-  
wego kawatkowego
19. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
20. PN-C-96170 Pizetwory naftowe. Asfalty drogowe
21. PN-P-01715 Włókniiny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz  
metod badań
22. PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i  
badania
23. PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego  
badania
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i fatq.

## 10.2. Inne dokumenty

26. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-94. IBDIM. 1994.

# D 05.03.05 (CPV 45233000-9) NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

- warstwa wiążąca,

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- wykonanie warstw wiążącej z AC WMS 16 w P.MB 10/40-65 (KR3) o grubości 6 cm,
- wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z AC 22 P 50/70 (KR3) o grubości 8 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa tamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

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

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

**Asfalt upłyniony** - asfalt drogowy upłyniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie. Właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Odcinek próbny** - odcinek warstwy nawierzchni o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Kategoria ruchu (KR)** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobie. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D.05.03.05-Wymagania szczegółowe	Str. 5/94 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

## 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" p. 2.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2004 [6]. W zależności od rodzaju warstwy należy stosować asfalty drogowe podane w tabelicy 1. Warstwie wiążącej KR3 przewiduje się stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami. Asfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-2003 BDIM [13] i posiadać aprobatę techniczną. Dla prawy przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy podczas produkcji mieszanek dodać do lepizsca środki adhezyjne według p. 2.6. niniejszej SST. Środek adhezyjny powinien być stosowany w warstwie ścieralnej w każdym przypadku, natomiast w innych warstwach w przypadku stwierdzenia niedostatecznej przyczepności. Wymagana przyczepność asfaltu do kruszywa powinna być nie mniejsza niż 85%.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tabela 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału - nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu KR 3 (warstwa wiążąca)
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żuzle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 w.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2
3	Zwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2004 [6]	DE 30 B, 50/70

### 2.4. Kruszywo

W zależności od warstwy należy stosować kruszywa podane w tabelicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 05.03.05-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/96 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

**2.5. Emulsja asfaltowa kationowa**  
Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EMA-99 [14].

**2.6. Środek adhezyjny**  
Dopuszcza się do stosowania jedynie te środki adhezyjne, które posiadają świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną wydane przez upoważnioną jednostkę. Środki adhezyjne należy przechowywać i stosować zgodnie z warunkami podanymi w tych dokumentach.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwornia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Wytwornia ma bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanka mineralno-asfaltowa (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w technologii uzasadnionej odległości, t.j. takiej, aby czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodami do ukladania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektromieszanką do ukladania mieszanek mineralno-asfaltowych i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejazdami na całej przewidzianej szerokości.
- Skraplarka,
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim,
- Walcem gumionym ciężkim o regulowanym ciśnieniu w oponach.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowytładowymi z przykryciem prezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

Wykonawca powinien wykazać, że wskazany sprzęt zapewni kompleksowe wykonanie w terminie umownym robót nawierzchniowych w ilości 100% projektowanego zakresu. Na tą ilość Wykonawca przedłoży harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 05.03.05-Wymaganie szczegolowe	Str. 5/97 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	--

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

###### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- systemach kolejowych,
- systemach samochodowych,
- bębnoch bieżących,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

###### 4.2.2. Wypelniacz

Wypelniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającich rozładunek pneumatyczny.

Wypelniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

###### 4.2.3. Kruszywo

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

###### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowytadowczymi o ładowności nie mniejszej niż 10T z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 5.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST, D 05.03.05-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/98 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	--

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

krzywa uzarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uzarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

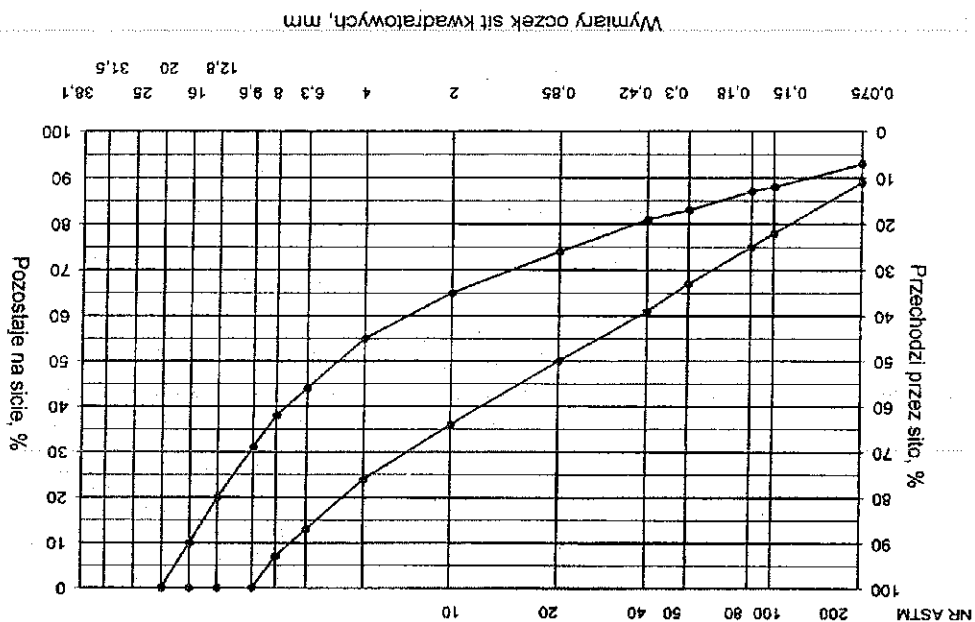
### 5.2.1. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uzarnienia mieszank mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uzarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM Mieszanka mineralna, mm	Przechodzi przez: 16,0 12,8 9,6 8,0 6,3 4,0 2,0 zawartość ziarna > 2,0	orientacyjna zawartość as- faltu w MMA, % m/m
od 0 do 16	100	0,85	5,0±6,5
	90 - 100	0,42	
	80 - 100	0,30	
	69 - 100	0,18	
	62 - 93	0,15	
	56 - 87	0,075	
	45 - 76		
	35 - 64		
	(36 - 65)		
	26 - 50		
	19 - 39		
	17 - 33		
	13 - 25		
	12 - 22		
	7 - 11		

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 3

Skład mieszanek mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4 ip. 1 do 5.

Wykonana warstwa szeralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 4 ip. 6 i 7.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA! warstwy wiążącej z BA dla kategorii ruchu KR3
1	Moduł sztywności petzanta, MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, KN	≥ 5,511
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przester w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5
5	Wypętnienie wolnej przester w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
7	Wolna przester w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0
11	próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka	



5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 05.03.05-Wymagania szczegółowe	Oddział w Lublinie ELEKTROPROJEKT S.A.	Str. 5/100 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

### 5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Różne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelcy 5.

krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku. Skład mieszanek mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tabelcy 6 lp. od 1 do 5.

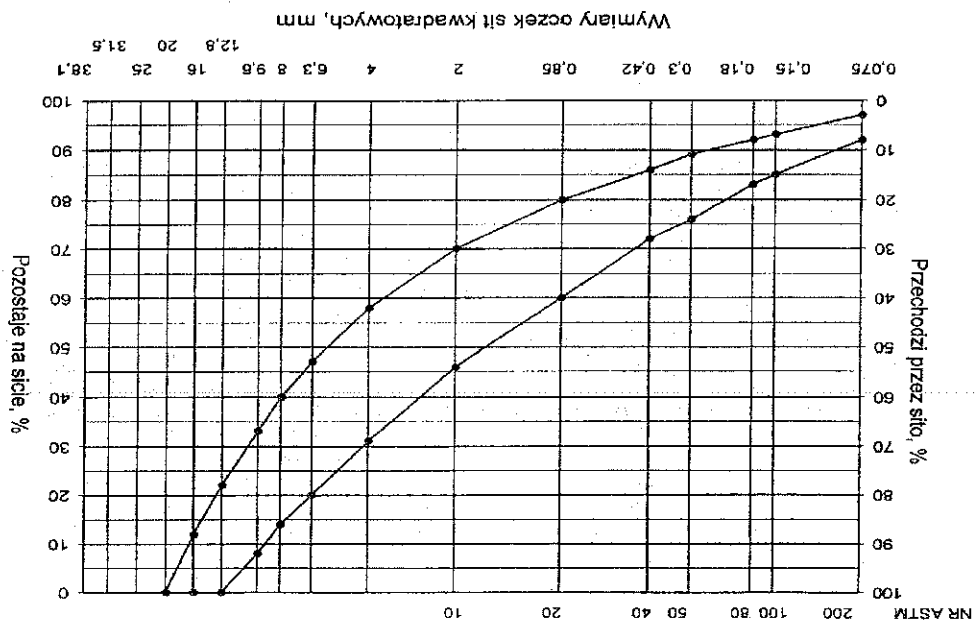
Wykonana warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelcy 6 lp. 6 i 7.

Tabela 5. Różne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit#, mm	Różne krzywych granicznych uziarnienia MM
	KR 3 drogi
	od 0 do 16 mm
Przechodzi przez:	100
20,0	88 - 100
16,0	78 - 100
12,8	67 - 92
9,6	60 - 86
8,0	53 - 80
6,3	42 - 69
4,0	30 - 54
2,0	(46 - 70)
zawartość ziaren > 2,0 mm	20 - 40
0,85	14 - 28
0,42	11 - 24
0,30	8 - 17
0,18	7 - 15
0,15	3 - 8
0,075	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3±5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej	

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 05.03.05-Wymaganie szczególowe	Str. 5/101 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Krzywe graniczne uzarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku.



Rys. 2. Krzywe graniczne uzarnienia mieszanek mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR3.

Tablica 6. Wymaganie wobec mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymaganie wobec MMA i warstwy wiążącej dla kategorii
1	Moduł sztywności petzalia <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, KN	≥ 6,0
3	Odstąpienie próbek [w., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach [w., % (v/v)	od 4,0 do 8,0
5	Wypiętnie wolnej przestrzeni w próbkach [w., %	od 65,0 do 80,0
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0

<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych IBDIM, informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko projektowania składu MMA

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otoczarce o mieszanii cyklicznym zapewnianiu prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.05-Wymaganie szczególowe</b>	Str. 5/102 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

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

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

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepte.

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta dla określonego rodzaju asfaltu i polimerasfaltu.

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z zaleceniami producenta dla określonego rodzaju asfaltu i polimerasfaltu.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

Nierówności podłoża pod warstwę asfaltową nie powinny być większe od podanych w tabeli 7.

Lp.	Drogi	Podłoże pod warstwę wiążącą
1	Drogi klasy D, place manewrowe	10

Tabela 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę asfaltową, mm

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabeli 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłyniacza podano w tabeli 8.

Powierzchnie czotowe krawężników, wtazów, wpustów itp. uzpadzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez inżyniera.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7

Tabela 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych	Oddział w Lublinie
5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 05.03.05-Wymaganie szczególowe</b>	
Str. 5/103 Tom 14	EP9-2101/2/PW/2010

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, według SST D 04.03.01. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tabelicy 9.

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,3 do 0,5

Tabela 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odprowadzenie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być ułożona, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się ułożenia mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.7. Zarób próby

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zadanego podano w tabelicy 10.

Tabela 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej KR3
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0
4	Asfalt	± 0,5

## 5.8. Odcinek próbny

W uzasadnionym przypadku (na wniosek Inżyniera) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca wykonania odcinka próbnego w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być budowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki w budowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w zaleceniach producenta dla określonego według SST rodzaju asfaltu.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejeżdżania ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta dla określonego według niniejszej SST rodzaju asfaltu.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzenia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfalem lub olejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącza roboczych powinien być zaakceptowany 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" p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 05.03.05-Wymagania szczegółowe	Oddział w Lublinie	ELEKTROPROJEKT S.A.
Str. 5/104 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010		

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 05.03.05-Wymagania szczegółowe	Str. 5/105 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-astalowej podano w tabelicy 11.

#### 6.3.2. Skład i uziamnienie mieszanki mineralno-astalowej

Badanie składu mieszanki mineralno-astalowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabelicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości astalitu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia astalitu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypętniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypętniacza należy uziamnienie i wilgotność wypętniacza.

Tabela 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-astalowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Minimalna liczba badań na dzień	działające robocze]
1	Skład i uziamnienie mieszanki mineralno-astalowej pobranej w	1 próbka przy produkcji do 500 Mg	2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	
2	Właściwości astalitu	dla każdej dostawy (cysterny)		
3	Właściwości wypętniacza	1 na 100 Mg		
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie		
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-astalowej	dozór ciągły		
6	Temperatura mieszanki mineralno-astalowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie w budowywania		
7	Wygląd mieszanki mineralno-astalowej	]w.		
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-astalowej pobranej w	wytwórnami		
Ip.1 i Ip.8 – badania mogą być wykonywane zamienne wg PN-S-96025:2000		]10]		

### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie rodzaju lub dostawy kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-astalowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-astalowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie laboratoryjnej i zaleceniach dostawcy astalitu.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.05-Wymagania szczegółowe	Str. 5/106 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanek mineralno-asfaltowych

Pomiar temperatury mieszanek mineralno-asfaltowych polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszancie i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^\circ \text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu i polimerasfaltu.

### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanek mineralno-asfaltowych

Sprawdzenie wyglądu mieszanek mineralno-asfaltowych polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

### 6.3.9. Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej SST oraz recepty laboratoryjnej.

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

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi
2	Równość podłoża warstwy	każdy pas ruchu planogramem lub łataq co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	co 50 m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m <sup>2</sup>
7	Grubość warstwy	całą długość złącza
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	!w.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.05-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/107 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tabelicy 13.

Tabela 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy D, place manewrowe	10

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Różne wysokościowe

Różne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urzędzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą fakturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, tuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i receptie laboratoryjnej.



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.05-Wymaganie szczególowe	Str. 5/108 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego oraz 1 T (tona) wyrównania nawierzchni betonem asfaltowym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 i PN-S-96025:2000[10] dają wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia wad inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zalecił wykonanie wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrzebnej obniżonej jakości.

Roboty poprawkowe lub wymiarne wadliwie wykonanej nawierzchni na nową. Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (1 T) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce budowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urzędzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport drogowych
6. PN-EN-12591:2004	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypelnacz kamienny do mas bitumicznych
10. PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymaganie
11. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tają

## 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDIM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimerostaloty drogowe. TWI-FAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDIM, Warszawa, 2003
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDIM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości gryśów i zwirow kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczzonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą petzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDIM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.05-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/109 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

## D 05.03.13 WARSZWA ŚCIERALNA Z MASTYKSU GRYSOwego (SMA)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego (SMA).

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:  
- wykonanie warstwy ścieralnej z SMA 11 PMB 45/80-65 o grubości 4 cm z zastosowaniem polimerostfaltu DE80 B oraz zabezpieczeniem złącz technologicznych taśmą asfaltowo-kauczukową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.  
**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością polimerostfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.  
**Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.  
**Stabilizator mastyksu** – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.  
**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność betonu asfaltu na powierzenia kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.  
**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Próba technologiczna** – wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) na obciążeniowy pas ruchu na dobę.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST : D 05.03.13-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/110 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST D 05.03.13-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/111 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować polimerasfalt drogowy podany w tabelicy 1, spełniający wymagania określone w TWT PAD-2003 IBDIM [16] i posiadający aprobatę techniczną.

Dla poprawy przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy podczas produkcji mieszanki dodawać do lepiszcza środki adhezyjne według p. 2.8. niniejszej SST. Środek adhezyjny powinien być stosowany w warstwie ścieralnej w każdym przypadku. Wymagana przyczepność asfaltu do kruszywa powinna być nie mniejsza niż 85%.

Lp.	Rodzaj materiału i nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo tamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. I
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [12]	kl. I; gat. I
3	Wypelniaz mineralny: Wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
4	Polimerasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003 [16]	DE80 B

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. I  
2) tylko dolomity kl. I, gat. I w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaszkowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego

Tabela 1: Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

### 2.4. Wypelniaz

Należy stosować wypelniaz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypelniacza podstawowego.

Przechowywanie wypelniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].

### 2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywo podane w tabelicy 1.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować gryśów wapiennych i dolomitowych.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.13-Wymaganie szczegolowe	Str. 5/112 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Skadowanie kruszywa powinno odbywac sie w warunkach zabezpieczajacych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosowac drogowa emulsje asfaltowa spelniajqc wymagania okrestone w WT EmA-99 [14].

### 2.7. Środek adhezyjny

Należy stosowac środek adhezyjny spelniajqc wymagania aprobaty technicznej.

### 2.8. Stabilizator mastyksu

Należy stosowac stabilizator mastyksu (np. włkno celulozowe, mineralne, polimer) spelniajqc wymagania aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujqc do wykonania warstwy ściernelnej z mastyksu grysowego (SMA) powinien dysponowac następujqcym sprzętem:

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujqc do wykonania warstwy ściernelnej nawierzchni z mastyksu grysowego (SMA) powinien dysponowac następujqcym sprzętem:

- Wytwornia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcjq i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Wytwornia mas bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanaka mineralno-asfaltowa (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w technologii uzasadnionej odległości, tj. takiej, aby czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwornia do rozpoczęcia w budowywania nie przekraczał 2 godzin, z jednocześnie zachowaniem warunków wymaganej temperatury w budowywania oraz cech jakościowych mieszanek. Zamawiajqc zastzeza sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy wykonawca może dostarczyć mieszanke mineralno-asfaltowa o właściwościach parometrycznych jakosciowych z zaproponowanej wytwornia. W przypadku zakupu mieszanek przez wykonawce należy przedstawic oswiadczenie producenta, potwierdzajace gotowosc wyprodukowania mieszanek mineralno-asfaltowej dla potrzeb realizacji niniejszego zadania. W tej sytuacji wymagania dotyczace lokalizacji wytwornia musza być również zachowane.
- Układarka do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektrycznym sterowaniem równością układanego warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejazdami na całej przewidzianej szerokości.
- Skraplarka.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim.
- Szczotka mechaniczna i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowytładowczymi z przykryciem bremontowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

Wykonawca powinien wykazac, że wskazany sprzęt zapewni kompleksowe wykonanie w terminie umownym robót nawierzchniowych w ilości 100% projektowanego zakresu. Na tą okolicznosc wykonawca przedlozy wstepny harmonogram robót, uwzględniajqc wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.13-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/113 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

###### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- systemach kolejowych,
- systemach samochodowych,
- bębniach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

###### 4.2.2. Wypelniacz

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

Wypelniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

###### 4.2.3. Kruszywo

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

###### 4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić pojazdami samowytładowczymi o ładowności nie mniejszej niż 10 ton z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury w budowaniu oraz cech jakościowych mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwojnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 5.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

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

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora masteksu,

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST D 05.03.13-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/114 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

- doborze środka adhezyjnego,  
 Krzywa uziamienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziamienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziamienia mieszank mineralnych oraz orientacyjnych zawartości asfaltu podano w tabelicy 2.

Tabela 2. Rzędne krzywych granicznych uziamienia mieszank mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #,	mm
Przechodzi przez:	16,0
	12,8
	9,6
	8,0
	6,3
	4,0
	2,0
zawartość ziaren > 2,0	0,85
	0,42
	0,30
	0,18
	0,15
	0,075
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	100
	90 ÷ 100
	45 ÷ 60
	35 ÷ 48
	30 ÷ 40
	24 ÷ 32
	17 ÷ 25
	(75 ÷ 83)
	12 ÷ 21
	10 ÷ 20
	10 ÷ 19
	9 ÷ 18
	9 ÷ 17
	8 ÷ 13
	od 5,5 do 6,8

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa szeralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 3 do 4.

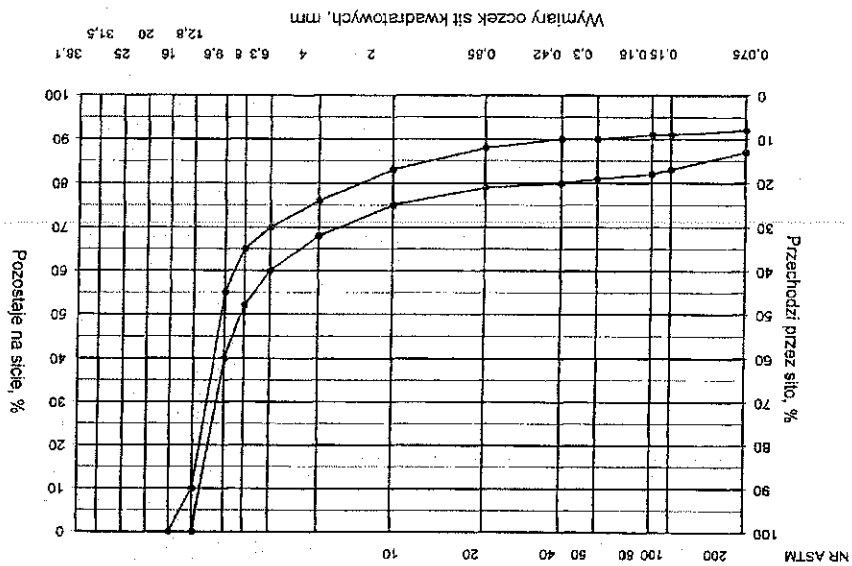
Tabela 3. Wymaganie wobec próbek laboratoryjnych przy projektowaniu mieszanki SMA

Lp.	Właściwości	Wymaganie wobec MMA i warstwy z masteksu grysowego (SMA)
1	Zawartość dodatków (orientacyjna) w mieszanke SMA, % (m/m)	od 0,2 do 0,9
	a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do MMA	od 0,2 do 1,5
2	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % (V/V), zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka w temp. 145 ±5°C	od 3,0 do 4,0
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
4	Wolna przestrzeń w warstwie szeralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	od 2,5 do 6,0

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.13-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/115 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

- Przy projektowaniu mieszanki SMA zaleca się:
- określenie modułu sztywności betonu stacynego w temperaturze 40° C, którego wartość powinna wynosić co najmniej 16 MPa,
  - określenie odczłuszczenia w badaniu koleinowania w małym koleinomierzu (angielskim), wg procedury podanej w „Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” [BDIM-2001 [17]
  - temperatura badania i wyniki:  
- dla KR3, 45° C – prędkość przyrostu koleiny 2,0 mm/h, max. głębokość koleiny 4,0 mm

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 12,8 mm do warstwy ście-  
rajnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR3

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszank mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w SST D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.  
Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepturze. Stabilizator powinien być dozowany do mieszanki równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2 % w stosunku do masy składnika.  
Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ±5° C.  
Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta odpowiednio do stosowanego rodzaju polimerasfaltu. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypelniała uzyskane właściwości temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.



Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna być zgodna z zaleceniami producenta odpowiednio do stosowanego rodzaju polimerostafu. Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się również od wtaścisłości stabilizatora.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (warstwa wiążąca) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozla- nego paliwa itp.).

Nierówności podłoża pod warstwę ścierną nie powinny być większe od 9 mm. W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową według SST D 04.03.01.

Powierzchnie czotowe krawężników, wtałów itp. urządzeń powinny być pokryte asfalem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

**5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być uktadana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10° C. Nie dopuszcza się uktadania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, pod- czas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v < 16 \text{ m/s}$ ).

**5.6. Zarób próby**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do prze- prowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w SST D 05.03.05 "Nawierzchnia z betonu asfaltowego".

**5.7. Odcinek próby**

W uzasadnionych przypadkach (na wniosek Inżyniera) Wykonawca zobowiązany jest do wykonania odcinka próbnego. Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest wtaściwy,
- określenia grubości warstwy budowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia war- stwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka prób- nego przez Inżyniera.

**5.8. Wykonanie warstwy ściernej z mieszanki SMA**

Mieszanka SMA powinna być w budowywana uktadarką wyposażoną w uktad z automa- tycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją pro- jektową. Elementy uktadarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed roz- poczęciem robót.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 05.03.13-Wymagania szczegółowe	Str. 5/116 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.13-Wymagania szczegółowe	Str. 5/117 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Temperatura mieszanki w budowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki zalecanej przez producenta asfaltu. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezwzględnie, zgodnie ze schematem przejść walcu ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabelicy 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W celu poprawy szorstkości powłokanawczej warstwy należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Grysy należy rozsywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywątować.

Złącza robocze warstwy ściernej powinny być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącza roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypelnacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tabelicy 4.

Tabela 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni i z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dzienną działkę roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypelnacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie w budowywania
7	Wygład mieszanki SMA	[w.]

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych	Oddział w Lublinie	ELEKTROPROJEKT S.A.
SST.D.05.03.13-Wymaganie szczegolowe	Str. 5/118 Tom 14	EP9-2101/2/PW/2010

8	Wtasciwosci probek mieszanek SMA	l p. 1 i l p. 8 - badania mogq byc wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]
		l p. 1 i l p. 8 - badania mogq byc wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]

### 6.3.2. Sklad i uzarnienie mieszanek SMA

Badanie skladu mieszanek SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967 [8]. Wyniki powinny byc zgodne z receptq laboratorijnq, z tolerancjq podana w tablicy 5. Dopuszcza sie wykonanie badan innymi rownowaznymi metodami.

Tablica 5. Tolerancje zawartosci skladnikow mieszanek SMA wzgledem zaprojektowanego skladu przy badaniu pojedynczej probki metodq ekstrakcji, % m/m

Lp.	Skladniki mieszanek	Mieszanki do nawierzchni drog o kategorii ruchu KR3
1	Ziarna pozostajace na sifach o oczkach #mm: 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostajace na sifach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzace przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 6.3.3. Badanie wtasciwosci asfaltu

Dla kazdej cysterny nalezy okreslic penetracje i temperature miaknienia asfaltu.

### 6.3.4. Badanie wtasciwosci wypelnacza

Na kazde 100 Mg zuzytego wypelnacza nalezy okreslic uzarnienie i wilgotnosc wypelnacza.

### 6.3.5. Badanie wtasciwosci kruszywa

Przy kazdej zmianie kruszywa nalezy okreslic klase i gatunek kruszywa.

### 6.3.6. Pomiar temperatury skladnikow mieszanek SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna byc zgodna z wymaganiami podanymi przez producenta polimerostfaltu.

### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanek SMA

Pomiar temperatury mieszanek SMA powinien byc dokonany przy zatadunku i w czasie budowywania w nawierzchnie. Pomiar nalezy wykonac przy uzcyciu termometru bimetalicznego z dokladnoscia ± 2°C, a temperatura powinna byc zgodna z wymaganiem przez producenta polimerostfaltu.

### 6.3.8. Sprawdzenie wygladu mieszanek SMA

Sprawdzenie wygladu mieszanek SMA polega na ocenie wizualnej jej wygladu w czasie produkcji, zatadunku, rozladunku i w budowywania.

**6.3.9. Właściwości mieszanki SMA**  
 Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA**

**6.4.1. Częstość badań i pomiarów**

Częstość badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstość badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planogram, na parkingach ciąga co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	co 100 m
5	Różne wysokości warstwy	Pomiar różnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Ukształtowanie osi w planie budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wzгляд warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m <sup>2</sup>
11	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.

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

**6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od 6 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

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

**6.4.5. Różne wysokości warstwy**

Różne wysokości warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.13-Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/119 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.13-Wymaganie szczególowe	Str. 5/120 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

**6.4.6.** Ukształtowanie osi w planie  
Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.

**6.4.7.** Grubość warstwy  
Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

**6.4.8.** Ztęcza podłużne i poprzeczne  
Sprawdzenie prawidłowości wykonania ztęcza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Ztęcza powinna być równa i związane.

**6.4.9.** Krawędź, obramowanie warstwy  
Warstwa ścierna przy opornikach drogowych i urzędzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zasza konieczność obciążenia, pokryta asfaltem.

**6.4.10.** Wygląd warstwy  
Wygląd warstwy powinien mieć jednolity teksturę, bez miejsc przestawianych, porowatych, kruszczących się i spękanych. Luźne gąsny zastosowane do uszorstwienia warstwy powinny być usunięte.

**6.4.11.** Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie  
Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i receptcie laboratoryjnej.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 8.  
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 i PN-S-96025:2000 [9] dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce w budowania,
- posmarowanie lepisszczeniem krawędzi urzędzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie gryssem i przywątowanie,
- obciążenie krawędzi i oklejenie samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 05.03.13-Wymagania szczegółowe	Str. 5/121 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne, kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych, Zwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne, kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne, kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piaszek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne, kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-EN-12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynione AUN do nawierzchni drogowych i nawierzchni bitumicznych
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Wypelniacz kamienny do mas bitumicznych
9. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tarczami
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tarczami

### 10.2. Inne dokumenty

12. WT/MK-CZDF 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysw i zwirow kruszonych produktach z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDF, Warszawa, 1984
13. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 95). Informacje, instrukcje - zeszyt 49, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i pótisztwowych, IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimerostaly drogowe. TWI-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
17. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i pótisztwowych, IBDiM, Warszawa, 2001.
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## D 05.03.23 (CPV 4523300-9) "NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ"

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki brukowej betonowej wibroprasowanej.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument kontraktowy i przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej o grubości 8 cm na drogach i placach manewrowych i stojowych na podspyce z grys 2/5mm o grubości 3cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonej ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa szceralna jest wykonana z kostek z kamienia lub innego materiału.

**Obromowanie nawierzchni** - umocnienie bocznych krawędzi nawierzchni wykonane z krawężników lub obrzeży betonowych lub innych materiałów.

**Podsyпка** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podbudowie. Pozostałe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czynnościami wg PN-87/S-02201 oraz definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Nie zdefiniowano zaktadki. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

#### 2.1.1. Aprobaty techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

#### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, piam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wkleśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D 05.03.23-Wymagania szczegółowe	Str. 5/122 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Kostka drogowa z betonu prasowanego stosowana do budowy nawierzchni dróg i placów może być wykonana w rozmaitym kształcie umożliwiającym łączenie na wiele sposobów i do dowolnie wygładzających powierzchni użytkowych. Wykonana powinna być jako jedno- lub dwuwarstwowa z betonu klasy B-50 poddanego formowaniu i zagęszczaniu wibracyjnym z naciskiem statycznym.

Do wykonania nawierzchni według niniejszej SST należy użyć kostki z betonu wibroprasowanego o grubości 8 cm. Ponadto barwa, kształt kostki i desen nawierzchni powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Tolerancje wymiarowe kostki wynoszą:

- na długości ± 3 mm,

- na szerokości ± 3 mm,

- na grubości ± 5 mm.

### 2.1.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie kostki po 28 dniach (średnia 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).

### 2.1.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

### 2.1.6. 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%.

### 2.1.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

## 2.2. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

### 2.2.1. 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].

### 2.2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 05.03.23-Wymagania szczegółowe	Str. 5/123 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---



Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy zastosowanych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.2.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

### 2.2.4. 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.

## 2.3. Kruszywo do podsypki

Do wykonania podsypki należy stosować mieszanke kruszywa naturalnego 2/5 mm. Kruszywo do wykonania podsypki powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dla piasku i mieszanki kruszywa naturalnego na podsypkę

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy: - zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm oznaczona metodą na makro lub mieszanką, % masy, nie więcej niż:	5,0
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcową
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, m/dobę, nie mniejszy niż:	8,0
6.	Kapilarność bierna, m, nie więcej niż:	1,0
7.	Zawartość związków siarki w mieszanke kruszywa naturalnego, % masy, nie więcej niż:	1,0

## 3. SPRZĘT

Matę powierzchni nawierzchni z kostki brukowej mogą być wykonywane 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 skohczonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczególności zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 05.03.23-Wymaganie szczegolowe</b>	Str. 5/125 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

Do wyrownania podsyпки można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

#### 4. TRANSPORT

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na paletach. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewozone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wymaganie ogólne dotyczące wykonania robót zawarto w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne"

##### 5.1. Podłoże

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża". Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

##### 5.2. Podbudowa

Podbudowę należy wykonać według dokumentacji technicznej zgodnie ze szczegółową specyfikacją asortymentową. Podbudowa nawierzchni kostkowej powinna być wyremontowana, wyprofilowana i wyrównana.

##### 5.3. Obramowanie

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

##### 5.4. Podsyпка

Do posadawienia nawierzchni z kostki należy stosować podsypkę z grys 2./5mm. Powinna być przygotowana w betoniarce i rozłożona ręcznie lub mechanicznie. Do nadania odpowiednich spadków należy stosować szablon. Podsypka powinna być tak ubita aby nie było widocznych śladów poruszającego się sprzętu zagęszczającego.

##### 5.5. Układanie nawierzchni z kostki

Deseń nawierzchni z kostki powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową lub zaleceniami Inżyniera. Wysokość nawierzchni w stosunku do krawężnika lub obrzeża powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

##### 5.5.1. Ubijanie kostki

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie

Str. 5/126 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D.05.03.23-Wymaganie szczegolowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	---	---

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 walców. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

### 5.5.2. Wypełnienie spoin

Spoiny pomiędzy kostkami po ubiciu i oczyszczeniu powinny być wypełnione na pełną głębokość zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:5. W czasie zamiatania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny wypełnione są zaprawą cementową, po wykonaniu powinna być pokryta warstwą piasku grubości 1-1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrymować w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni. Przed dopuszczeniem do ruchu piasek powinien być zmieciony z nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada świadectwo dopuszczenia lub atest wyrobu.  
Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wykorzystano na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennie) ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek utorzonych w nawierzchni).  
Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić wyrób w zakresie wymagań podanych w p. 2 i wyniki badań przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy  
Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

### 6.2.2. Sprawdzenie podsypek

Sprawdzenie podsypek w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz p. 5 niniejszej SST.  
6.2.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni  
Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg p. 5 niniejszej SST a w tym:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty desenh (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.05.03.23-Wymaganie szczegółowe	Str. 5/127 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.3.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### 6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.3. Niveleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.4. Szerokość nawierzchni

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

#### 6.3.5. Grubość podsyпки

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsyпки nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### 6.4. Częstość pomiarów

Częstość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymiennych w p. 6.3 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiarowy cech geometryczny wymienionych w p. 6.4 był przeprowadzony nie rzadziej niż 2 razy na 20 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla nivelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

### 7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna powierzchnia nawierzchni w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy rozszczeń o dodatkową zapłatę.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór nawierzchni powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej nawierzchni, bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru nawierzchni dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy. Inżynier może zlecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów w wtedy, gdy:

a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją

b) istnieje jakikolwiek wątpliwość co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

St. 5/128 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.05.03.23-Wymaganie szczegolowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszych specyfikacjach. Inżynier może uznać wadę za nie mającą znaczącego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustali zakres i wielkość potrzebę za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> nawierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości zastosowanych materiałów w oparciu o wyniki pomiarów i badań. Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni kostkowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- przygotowanie podłoża (oczyszczenie i ew. wyrównanie podbudowy)
- dostarczenie na miejsce w budowlanych materiałach,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypetnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań przewidzianych w SST.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. 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 tatrą.



## D 06.01.01 (CPV 45233141-9) "UMOCNIENIE SKARP"

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarpy.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- humusowanie skarpy i pasów zieleni z obsianiem mieszanek traw, przy grubości warstwy humusu 5 cm,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**Mołotowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**Hydroobsliew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznej mieszanek siewnych, środków używanych i emulsji przeciwerozrywających w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**Mulczowanie** - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, słozyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**Wymagania warstwa przeciwerozrywna** - warstwa na powierzchni skarpy, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraznie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 06.01.01 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 06.01.01 - Wymagania szczegółowe	Elekroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	Str. 5/129 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
--	--	---

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 06.01.01 - Wymaganie szczegółowe	Str. 5/130 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą SST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- mieszanki do mulczowania.

### 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaskzysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $F_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukierunkowaniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek, ew. walców gładkich, zębrowanych lub ryflowanych, ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych, płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,



Str. 5/131 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.06.01.01 - Wymaganie szczegółowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	--	---

– systemy z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsca niedostępnych).

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne”

pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

**4.2.1. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 5.

**5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnoże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 5 cm po moletowaniu i zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości około 3 cm, w odstę-pach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabic (pobronować) i lekko zagęścić przez użycie różnych lub mechaniczne.

**5.3. Umocnienie skarpy przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarpy i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- (a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (patrz p. 5.2),
- (b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylecia skarpy),
- (c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwieryznej (patrz p. 5.4) metodą mulczowania.

Wykonane umocnienie skarpy przez humusowanie i obsianie powinno być objęte zabiegami pielęgnacyjnymi. Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym zahumuszowanych i obsianych skarpy przez 30 dni, a przy braku opadów do sześciu tygodni. Zraszanie należy wykonywać zraszaczami deszczownicami lub ogrodniczymi. Niedopuszczalne jest polewanie węża bez urządzeń rozpryskujących wodę. W przypadku zótknięcia traw po ich wejściu, konieczne jest uzupełnienie głębokości przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi. W trakcie sezonu wegetacyjnego (do chwili odbioru ostatecznego robót) należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne, po wyrosnięciu traw do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych.

#### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna

Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna doraznie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna może być wykonana z emulsji bitumicznych lub latek-sowych metodą mulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozryjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Wtaścl-we umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

#### 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" p. 6.

##### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siemnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, tj. czarna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyzłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

Jednostką obmiaru jest:

– m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie oraz umocnienie betonowymi elementami prefabrykowanymi,

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8.

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

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 9.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- pielęgnacja umocnień przez humusowanie i obsianie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 06.01.01 - Wymagania szczegółowe	Str. 5/132 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Str. 5/133 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.06.01.01 - Wymagania szczegółowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	---	---

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-1104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-1111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i mieszanka
3. PN-B-1113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-2074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umocnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniny. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-2099:1997 Zagospodarowanie pomieloracyjne. Wymagania i metody badań
6. PN-B-4501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-B-9701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-5012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek poliipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-5023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-2205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-6035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-3/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
14. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

### 10.2. Inne materiały

15. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
16. Warunki techniczne. Drogiowe kationowe emulsje asfaltowe EMA-99. Informacje, instrukcje - Zeszyt 60, IBDIM, Warszawa, 1999.



# D 08.01.01 (CPV 45233000-9) "KRAWĘŻNIKI ULICZNE BETONOWE"

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych 20x30x100 cm na tawie betonowej z oporem z betonu C12/15 o grubości 15 cm i podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm,
- ustawienie krawężników betonowych 20x30x100 cm (obniżonych do 3cm względem nawierzchni na wjeździe do hydroforni na tawie betonowej z oporem z betonu C12/15 o grubości 15 cm i podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające nawierzchnie drogowe. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

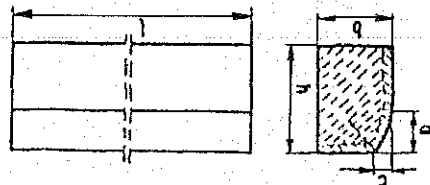
- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania tawy pod krawężniki.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 08.01.01 -Wymagania szczegółowe	Str. 5/134 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D.08.01.01 - Wymaganie szczególowe</b>	Str. 5/135 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

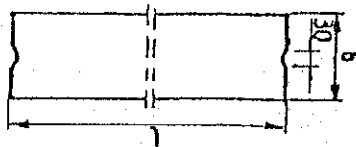
### 2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót według niniejszej SST powinny być zastosowane krawężniki drogowe (D), rodzaju "b" (prostokątne), gatunku 1, o wymiarach według tablicy 1.



a) krawężnik rodzaju "a"

b) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					r
		I	B	h	c	d	
U	a	100	15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0

\*- dopuszcza się stosowanie krawężnika o długości 75 cm na łukach lub na odcinkach prostych za zgodą Inżyniera.

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	
I	± 8	
b, h	± 3	

### 2.3.1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatarłej. 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.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 08.01.01 - Wymagania szczegółowe	Str. 5/136 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
--	---

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	Rodzaj wad i uszkodzeń	Włóstość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm	2
		Szperby i uszkodzenia	niedopuszczalne
krawędzi i narozy	ograniczających pozostałe powierzchnie:	ograniczających powierzchni górną (ścieralną), mm	niedopuszczalne
		- liczba max	2
		- długość, mm, max	20
		- głębokość, mm, max	6

### 2.3.2. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posregregowane 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.

### 2.3.3. Beton i jego składniki

#### 2.3.3.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwość, poniżej 4%,
- ścieralność na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodporność i wodoszczelność, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

### 2.3.3.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

### 2.3.3.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### 2.3.3.4. Woda

Woda powinna być odmiana „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

### 2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.01.01 - Wymagania szczegółowe	Str. 5/137 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10]. Woda powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

## 2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C12/15, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.3.3.

## 2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dyfuzyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniariek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12]. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.



Str. 5/138 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.01.01 - Wymagania szczegółowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	--	---

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy 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. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

## 5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16]. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

## 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników światła (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdnii) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 3 do 5 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

## 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z grys 2/5mm o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

## 5.4.3. Wypętianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypętnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyjątkowo do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmoczyć wodą.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 „Wymaganie ogólne” p. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawiania krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrzznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tabelicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmianu stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przyziarnu stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tabelicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchylek z dokładnością do 1 mm.

**6.2.2.** Badania pozostałych materiałów  
Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w p. 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.** Sprawdzenie kąta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary kąta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p. 5.2.

**6.3.2.** Sprawdzenie ławy

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:  
a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy 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 ławy.

Wymiary ławy 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 ławy.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach.

Prześwił pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną ławką nie może przekraczać 1 cm.

d) Odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

**6.3.3.** Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej ławy, przy czym prześwił pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną ławką nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

**7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D 08.01.01 - Wymagania szczegółowe	Str. 5/139 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.01.01 - Wymaganie szczegółowe	Str. 5/140 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 8.  
 Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
 - wykonanie koryta pod tawę,  
 - wykonanie tawy,  
 - wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce w budowania,
- wykonanie koryta pod tawę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie tawy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce z grysu 2/5mm,
- wypiętnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypianie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 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 | Prefabrykаты 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                      |

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 08.01.01 - Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/141 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

9.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zdolności
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 zlewowana
14.	BN-80/6775-	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15.	BN-80/6775-	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 ustalania i odbioru.

## 10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982r.

# D 08.02.02 (CPV 45233000-9) "CHODNIK Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

## WIBROPRASOWANEJ"

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników z kostki betonowej wibroprasowanej.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zajezdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- wykonanie chodników z betonowej kostki brukowej wibroprasowanej o grubości 6 cm (kostka nowa) na podsypce z gipsu 2/5mm o grubości 3 cm,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonej ze sobą twardo w fazie produkcji.  
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

### 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" p. 2.

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

##### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania nowej betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

##### 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, wkleśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

##### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Według niniejszej SST przewiduje się również zastosowanie kostki brukowej odzyskanej z rozbiórki istniejącej nawierzchni chodnika według SST D 01.02.04.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST .D 08.02.02 -Wymagania szczegółowe	Str. 5/142 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
--	---	---

Tolerancje wymiarowe kostek wynoszą:

- na długości ± 3 mm,

- na szerokości ± 3 mm,

- na grubości ± 5 mm.

Kształt i kolor kostek oraz desen chodnika powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub uzgodnione i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.2.4. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykochemiczne określone w tabelicy 1.

Tabela 1. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co naj- mniej <sup>*)</sup>	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamarzanie, po 50 cyklach zamarzania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamarzanych, %, nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

<sup>\*)</sup> - na fragmentach chodnika, na których występuje wyjątkowo ruch pieszki (bez możliwości przejazdu i postoju pojazdów) dopuszcza się zastosowanie kostki o klasie wytrzymałości „35” według zaleceń IBDIM udzielania aprobat technicznych nr Z/9-6-03-002 „betonowa kostka brukowa”.

## 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 [14].

### 2.3.2. Kruszywo do betonu

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

Woda powinna być odczynu „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i ew. barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST.D 08.02.02 - Wymagania szczegółowe</b>	Str. 5/144 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	---	---

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Mate powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 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 wytrzymałości projektowanej, kostki przewozone 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 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.

#### 5.2. Koryta pod opakę

Koryta wykonane w podłożu powinny być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 "Koryta wraz z profilem i zagęszczeniem podłoża". Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora. Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaskzystego o  $W_P \geq 35$  [6] w uprzednio wykonanym korycie.

#### 5.3. Podsyпка

Na podsyпkę cementowo-piaskową należy stosować grys 2/5mm odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3]. Grubość podsyпki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsyпка powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### 5.4. Układanie opaski z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaskowym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej wysokości, gdyż w czasie wibracji (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczerak ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania powierzchni. Do ubijania opaski z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z ostrogą 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 zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walców.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny specjalnym materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Opaska z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobów na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wykorzystano na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrob w zakresie wymagań podanych w p. 2 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2. Badania w czasie robót

##### 6.2.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiadającymi SST. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta: ± 1 cm,
- o szerokości do 3 m: ± 5 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

##### 6.2.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz p. 5.3 niniejszej SST.

##### 6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p. 5.5 niniejszej SST:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.02.02 - Wymaganie szczegółowe	Str. 5/145 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---



Str: 5/146 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST .D 08.02.02 -Wymagania szczegółowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	---	---

- sprawdzenie, czy przyjęty desenh (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych opaski

6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy fatą co najmniej raz na każde

10 m<sup>2</sup> ułożonej opaski i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny przeswit pod fatą 4 m nie powi-

nien przekraczać 1,0 cm.

6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod

uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odczylenia od projektowanej niwelaty chodnika w punktach zatamania niwelaty nie mogą

przekraczać ± 3 cm.

6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomica, co naj-

mniej raz na każde 10 m<sup>2</sup> opaski i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projek-

townego profilu wynoszą ± 0,3%.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki

betonowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami

Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozy-

tywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

- wykonanie koryta,

- wykonanie podsypki,

- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypelnieniem szczelin,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

2. PN-B-06250 Beton zwykły

3. PN-B-06712 kruszywa mineralne do betonu zwykłego

4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgod-

ności

5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.



# D 08.03.01 (CPV 45233000-9) "BETONOWE OBRZEZA CHODNIKOWE"

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonowych obrzeży chodnikowych.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z budową zjazdni trolejbusowej przy ulicy Antoniny Grygowej w Lublinie w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy inwestycji i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych 6x20 cm na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Obrzeza chodnikowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciąg komunikacyjny od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.  
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 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 SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2.

### 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 obrzeza chodnikowe

Do wykonania robót według niniejszej SST powinny być użyte obrzeża niskie (On), gatunku 1 (G1) według BN-80/6775-03/04 [9].  
Przewiduje się również częściowe zastosowanie obrzeży odzyskanych z rozbiórki (obrzeża niskie oraz wysokie) w zakresie wyszczególnionym w przedmiarze robót.

Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST D 08.03.01 - Wymagania szczegółowe	Str. 5/147 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
---	--	---

2.3.1. Składowanie obrzeży

Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	Rodzaj wad i uszkodzeń	Włóstość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm	
		2	niedopuszczalne
niedopuszczalne	ograniczających powierzchni- nie górne (ścieralne)	Szerby i uszkodzenia	
	ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max długość, mm, max głębokość, mm, max	2	6

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatarłej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Rodzaj	Dopuszczalna odchyłka, m	wymiaru	
		I	b, h
Gatunek I		± 8	± 3

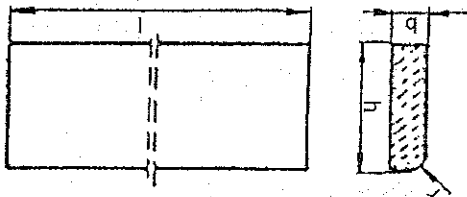
Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm	h	b	On		
				75	100	100
		3	20	6	8	4
		3	20	6	8	4

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego



Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.03.01 - Wymagania szczegółowe	Oddział w Lublinie ELEKTROPROJEKT S.A.	Str. 5/148 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010
--	---	---

Str. 5/149 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>SST D 08.03.01 - Wymaganie szczególowe</b>	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	---	---

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: głębokość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm. Większa niż szerokość obrzeża.

**2.3.2. Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

**2.4. Materiały na ławę i do zaprawy**

Zwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do podsypki cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.01 "Krawężniki betonowe" p. 2.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D 00.00.00 "Wymaganie ogólne" p. 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 "Wymaganie ogólne" pkt 4.

**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 "Wymaganie ogólne" p. 5.

**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 oraz podsypka (ława) cementowo-piaskowa, o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta zwirem lub piaskiem zmieszanym z cementem i zagęszczeniem z polewaniem wodą.

Str. 5/150 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D 08.03.01 - Wymaganie szczegółowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	--	---

**5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawić na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciału komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, zwierzem 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 zmoczyć 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 "Wymaganie ogólne" p. 6.

**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 elementów przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementów, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmariu 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 pryzmariu 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 odchylek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w p. 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

(a) koryta pod podsypkę (tawę) - zgodnie z wymaganiami p. 5.2,

(b) podłoża z rodzimego gruntu piaskzystego lub podsypki (tawy) cementowo-piaskowej - zgodnie z wymaganiami p. 5,

(c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami p. 5, przy dopuszczeniu z odchyleniach:

- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

**7. OBMAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

Str. 5/151 Tom 14 EP9-2101/2/PW/2010	5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych SST.D.08.03.01 - Wymagania szczegółowe	ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
---	--	---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D 00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiórowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
- wykonane koryta,  
- wykonana podsypka.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:  
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
- zakup i dostarczenie materiałów,  
- wykonanie koryta,  
- rozścielenie i ucięcie podsypki,  
- ustawienie obrzeża,  
- wypiętnienie spoin,  
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,  
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 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	Prefabrykаты 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	Prefabrykаты budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykаты budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

