



mgr inż. Jerzy Kaliszuk

Jakubowice Konińskie 20A

21-003 Ciecierzyn

NIP 821-123-41-99

REGON 432258971

www.trasa.lublin.pl

e-mail: trasa\_jk@wp.pl

kom. 0503 079 826

tel. 081 748 21 30

Inwestor (Zamawiający):	Gmina Miasto Lublin Plac Łokietka 1, 20-950 Lublin
Zadanie: <b>Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie</b>	
Adres obiektu:	Lublin
Umowa:	
Stadium dokumentacji:	PB-W
Branża:	drogowa
DATA:  09.09.2009 r.	<b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DROGOWYCH</b>

Funkcja	Imię i nazwisko, Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. J. Kaliszuk LUB/0026/POOD/04	
St. Asystent	mgr inż. R. Palonka	
Sprawdzający	mgr inż. E. Partyka WZDP 19/2001/upr.215/73	

ZATWIERDZAM DO WYDANIA WYKONANIA

egz. 3

mgr inż. Artur Scibiński

Inspektor

DYREKTOR  
Wydziału Drog i Mostów

inż. Eugeniusz Janicki

## SPIS TREŚCI

<b>D-M-00.00.00.</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
<b>D-01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D-01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	17
D-01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU	21
D-01.02.04	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG	23
<b>D-02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE	26
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII	33
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW	37
<b>D-03.00.00</b>	<b>REGULACJA URZĄDZEŃ</b>	
D-03.02.01	ELEMENTY KANALIZACJI DESZCZOWEJ	45
<b>D-04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	
D-04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA	53
D-04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	57
D-04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	61
D-04.05.01	PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE, Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM	69
D-04.06.01	PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU	79
D-04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	89
D-04.08.01	WARSTWA WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO	99
<b>D-05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	
D-05.03.07	NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO	111
D-05.03.11	FREZOWANIE NA ZIMNO NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ	121
D-05.03.13	NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO – MASTYKSOWEJ (SMA)	125
D-05.03.15	LIKWIDACJA SPĘKAŃ NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ GEOSYNTETYKAMI	135
D-05.03.23	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ	139
<b>D-06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	
D-06.01.01	HUMUSOWANIE SKARP Z OBSIANIEM	147
<b>D-07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D-07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME	149
D-07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE	159
D-07.03.01	URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU	171
D-07.06.02	URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE	175
<b>D-08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	
D-08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	181
D-08.02.02	CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ	187
D-08.03.01	OBRIEŻA BETONOWE	193

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p.p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wymienionymi poniżej Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót:

<b>D-01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>
D-01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH
D-01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU
D-01.02.04	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG
D-01.03.04	REGULACJA URZĄDZEŃ
<b>D-02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW
<b>D-04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>
D-04.01.01	PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA
D-04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH
D-04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
D-04.05.01	PODŁOŻE GRUNTOWE ULEPSZONE, PODBUDOWA
D-04.06.01	PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU
D-04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO
D-04.08.01	WARSTWA WIAŻĄCA I WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO
D-05.03.05	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO-WARSTWA WIAŻĄCA
<b>D-05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>
D-05.03.07	NAWIERZCHNIE Z ASFALTU ŁANEGO
D-05.03.11	FREZOWANIE NA ZIMNO NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ
D-05.03.13	WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI SMA
D-05.03.15	LIKWIDACJA SPĘKAŃ NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ GEOSYNTETYKAMI
D-05.03.23	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ
<b>D-06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>
D-06.01.01	HUMUSOWANIE SKARP Z OBSIANIEM
<b>D-07.00.00</b>	<b>OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA</b>
D-07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME.
D-07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE
D-07.03.01	URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU
D-07.06.02	URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE
<b>D-08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>
D-08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE
D-08.02.02	CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ
D-08.03.01	OBRIEŻA BETONOWE

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.4.5. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.6. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.7. Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.8. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.9. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.10. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.11. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.12. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.13. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.14. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.15. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.16. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.17. Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.18. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.



- 1.4.19. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.20. Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.21. Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.22. Projektant - uprawniona osoba fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.23. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.24. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.25. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.26. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

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

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

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

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i 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 być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

##### a) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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 użyte przez Wykonawcę będą wcześniej zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

##### b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach 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, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Źródła pozyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż na 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów, Wykonawca Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST

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

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

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

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

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórni materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

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

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

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

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub 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 będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera, Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - bhp.,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym,
  - proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i 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 ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

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

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

### 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

#### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w 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 w piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

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

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

i które spełniają wymogi SST.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy

##### 6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

#### 6.8.2. 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.

#### 6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

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

#### 6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1.-3. następujące dokumenty:

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

#### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

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

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



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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

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

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

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

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wagi 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 utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

### 8.3. Odbiór częściowy

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

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach 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 wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w.w. dokumentach..

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a)oczyszczanie, przestawianie, 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 Gospodarki Przystajennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

3.Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).



## D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

### D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

#### **Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

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

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

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

##### 2.2. Rodzaje materiałów

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

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

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

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

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

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

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK

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

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

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

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

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

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe /repery robocze/ wzdłuż osi trasy drogowej a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 500 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących.

Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

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

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

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

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

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

### 6.2. Wytyczenie osi trasy drogowej

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie jest kilometr trasy drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

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

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983
8. Instrukcja GTS GG-00.01.02



---

## D-01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.2.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i dotyczą usunięcia warstwy humusu o grubości 15 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Humus usuwany będzie mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- spycharki,
- równiarki.
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

W miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe należy stosować łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Humus należy składować w regularnych pryzmach w celu późniejszego wykorzystania do humusowania .

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia. Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub wskazana na roboczo przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniami.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

#### **6.2. Kontrola usunięcia humusu**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## **D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-  
ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- warstw nawierzchni,
- krawężników,
- obrzeży,
- chodników,
- znaków drogowych,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulicy, może być wykorzystany następujący sprzęt:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE -pkt 5.

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów ulicy obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

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

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów ulicy, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 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 wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D. 02.00.00 ROBOTY ZIEMNE.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów ulicy jest:

-dla warstw nawierzchni i chodników	- m <sup>2</sup> (metr kwadratowy),
-dla krawężników	- m (metr),
-dla obrzeży	- m (metr),
-dla znaków drogowych	- szt. (sztuka),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

a/ dla rozbiórki warstw nawierzchni:

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

b/ dla rozbiórki krawężników i obrzeży:

- odkopywanie krawężników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża, uporządkowanie terenu rozbiórki,

c) dla rozbiórki chodników:

- ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

d) dla rozbiórki znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopywanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978
3. Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1994.

---

## D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

---

### D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych, wykonywanych na drogach w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V),
- b) pozyskiwanie gruntu z ukopu i dokopu,
- c) transport gruntu,
- d) budowę nasypów drogowych,
- e) wymianę gruntów
- f) badania kontrolne.

##### 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 skarpami rowów.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),  
 $\rho_{d\max}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

gdzie:

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

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

$$I_0 = E_2/E_1$$

gdzie:

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

$E_2$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-0220 [4].

**Geosyntetyk** – materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318 [5], PN-EN-963 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE -pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

### 2.2. Podział gruntów

Podziału gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

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

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

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jed-Nostki	Grupa gruntów		
			niewysadzinowe	watpliwe	wysadzinowe
1.	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliniasty - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy	- piasek pylasty - zwiertzelina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	<b>mało wysadzinowe</b> - glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - il, il piaszczysty, il pylasty <b>bardzo wysadzinowe</b> - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylasta - il warwowy
2.	Zawartość cząstek < 0,075 mm < 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3.	Kapilarność bierna $H_{kb}$	M	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4.	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

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

Zawartość siarczanów wyrażonych jako  $SO_3$  nie powinna przekraczać 1 %, w warstwach gruntów i innych materiałów wbudowanych lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5 m od spodu konstrukcji z betonu cementowego lub warstw nawierzchni wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego.

Od warunku tego można odstąpić, o ile zostaną przeprowadzone czynności, zaaprobowane przez Inżyniera, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie przed korozją betonu i warstw wykonanych z zastosowaniem cementu.

### 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Wykonawca powinien zadbać, aby przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.



### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### 3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA 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 załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

### 4.3. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naswietlaniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE -pkt 5.

### 5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

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

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

### 5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

#### 5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

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

#### 5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w SST D. 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW.

#### 5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające o siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy.

Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszania na wzniesieniach (garbach) lub nad dolami.

Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

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

##### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków 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. Zakres pomiarów i badań

Zakres pomiarów i badań do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Zakres pomiarów i badań do odbioru korpusu ziemnego

Lp	Rodzaj pomiaru lub badania	Sposób i lokalizacja pomiaru lub badania
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m
2	Pomiar szerokości dna rowów	i poziomą lub niwelatorem.
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku.
4	Pomiar pochyleń skarp	co 100 m na łukach o $R > 100$ m
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	co 50 m na łukach o $R < 100$ m
6	Pomiar równości skarp	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	W górnych warstwach korpusu ziemnego do 1 m poniżej jego niwelety a w dolnych warstwach - w przypadkach wątpliwych, co najmniej raz na 500 m <sup>2</sup> nasypu

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą trzymetrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą trzymetrową, nie mogą przekraczać 10 cm.

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

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

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

### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

**6.5. 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, Inżyniera może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE -pkt 7.

**7.2. Obmiar robót ziemnych**

Obmiar robót ziemnych nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w dokumentacji projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Podana zasada dotyczy wszystkich czynności związanych z robotami ziemnymi.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w pkt. 9 SST D.02.01.01 oraz D.02.03.01.

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

- |                  |                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów                      |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów                                           |
| 3. PN-60/B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej                                  |
| 4. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                             |
| 5. PN-ISO10318   | Geotekstylii – Terminologia                                                        |
| 6. PN-EN-963     | Geotekstylii i wyroby pokrewne                                                     |
| 7. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                                |
| 8. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża |
| 9. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                           |

**10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytężne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## **D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach kat. I - V, prowadzonych na drogach wykonywanych w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE- pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w pkt. 1.4 SST D-02.00.01.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01. - pkt 1.5.

### **1.MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G 1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G 1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

### **3. SPRZĘT**

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

### **4. TRANSPORT**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w SST D-02.00.01- pkt 5.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w pkt. 5.4.

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

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odpajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i specyfikacji technicznych. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podane w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla :	
		kąt. ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm		1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych		0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

## 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) 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 - pkt. 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 - pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu ,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie z nadaniem odpowiedniej formy,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w SST D-02.00.01.





## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów z gruntu kategorii I-II.

#### 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. Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

-wykonanie nasypów mechaniczne w gruncie kat. I÷III, formowanie i zagęszczenie, plantowanie skarp i korony nasypów i wykopów, roboty ziemne podłużne (grunt kat. III), dokop (grunt kat. I÷II).

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4. Podstawowe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czynnościowymi oraz wg PN.87/S-02201 [2].

#### 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. Grunty.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, do budowy nasypów zostaną użyte grunty uzyskane z wykopów z transportem urobku mechanicznie. Pozyskiwanie gruntu z wykopu można rozpocząć dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności gruntu do budowy nasypu.

Wykonawca jest zobowiązany do wbudowania jedynie gruntów przydatnych do budowy nasypów.

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

Do wykonania nasypu należy stosować następujące rodzaje gruntów:

##### 2.1.1. Grunty na dolne warstwy nasypu.

###### a) Przydatne bez zastrzeżeń:

-rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średiotwarde, żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne (naturalne i łamane),

###### b) Przydatne z zastrzeżeniami:

-rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe, gdy pory w materiale grubo ziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym,

-piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych, gliny o granicy płynności do 40%, gdy zalegają w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych,

- gliny o granicy płynności do 50%, do nasypów nie wyższych niż 3 m i zabezpieczonych przed wilgocią,

-grunty o wilgotności większej od 1,1 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia.

Nie dopuszcza się do formowania nasypu gruntów organicznych i niezagęszczalnych, których gęstość jest mniejsza niż 1,5 Mg/m<sup>3</sup>.

### 2.1.2. Grunty na górne warstwy nasypu.

#### a) Przydatne bez zastrzeżeń

- żwiry i pospółki
- piaski grube, średnie i drobne

#### b) Przydatne z zastrzeżeniami

- piaski pylaste, gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności do 40%, gdy są zabezpieczone od góry dodatkową warstwą gruntu stabilizowanego o grubości min. 15 cm.

### 2.2. Woda.

Woda stosowana przy zagęszczaniu warstw nasypu powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

### 3. SPRZĘT.

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

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

#### 3.1. Formowania nasypu.

Dopuszcza się formowanie mechaniczne z wykorzystaniem spycharek itp. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu.

#### 3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów zaleca się używanie ubijaków mechanicznych i walców samojezdnych. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Transport gruntu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. Wymagania ogólne, pkt. 4. Transport gruntu może odbywać się mechanicznie.

Transport gruntu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Wymagania ogólne.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego określonego w Dokumentacji Projektowej.

Nasyp należy wykonywać metodą warstwową równomiernie na całej jego szerokości. Grubość warstwy gruntu w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania.

Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni ok.  $4\% \pm 1\%$ . Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa we wznoszeniu nasypu, a góra powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstawaniu ewentualnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

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

## 5.2. Zagęszczenie gruntów.

Każda warstwa gruntu może być zagęszczona mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić: - przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi - max. 0,40 m.

Zagęszczanie gruntu powinno się odbywać przy optymalnej wilgotności gruntu.

Wykonawca winien zapewnić stałą kontrolę laboratoryjną przy zagęszczaniu gruntów, a wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z zapisami w tabl. 1

Dla zapewnienia równomierności zagęszczenia gruntu należy rozścielać grunt warstwami poziomymi i zagęszczać na całej ich szerokości.

### 5.2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące zagęszczenia warstw nasypu.

Tabela 1. Wymagane wskaźniki zagęszczenia oraz moduły wtórne.

Lokalizacja warstwy	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Moduł wtórny [MPa]	
		Grunt spoisty	Grunt niespoisty
1. Pod nawierzchn. do głębokości:		120	120
-0,0 m	1,03	100	100
-0,2 m	1,03	60	100
-1,2 m	1,00	30	60 40
-poniżej 1,2 m	0,97	30	40
2. Grunt rodzimy pod nasypem	0,97	30	

Za wykonanie badań gruntów odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ich wyniki Inżynierowi do zaakceptowania. Badania powinny być wykonane i opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Badania należy wykonać i opracować wykorzystując w pełni:

- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. [1]
- założenia i wymagania ujęte w PZJ,
- niniejsze SST,
- wytyczne i zarządzenia GDDP-w szczególności „Typowe konstrukcje jezdní podatnych” zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r.

### 5.2.2. Warunki przystąpienia i prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania, wraz z rozmieszczeniem wbudowy-wanych gruntów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Wykonawca musi posiadać zaakceptowane materiały do ich wykonania oraz źródło ich pozyskiwania. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez Inżyniera.

## 5. Przygotowanie podłoża.

### 5.2.3.1. Oczyszczenie terenu.

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów oraz wykarczowaniu pni drzew, gdy wysokość nasypu nie przekracza 2 m. Należy również usunąć kamienie zalegające na trasie nasypu, gdy sięgają one wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

### 5.2.3.2. Zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej.

Ziemie urodzajną nadającą się do umocnienia skarp nasypu należy zgarnąć w przyzmy w celu późniejszego wykorzystania. Jeżeli powierzchnia terenu przeznaczona pod nasyp pokryta jest darniną należy ją starannie zdjąć i wykorzystać do umocnienia skarp.

### 5.2.3.3. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.

Budowę nasypu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wykonanie nasypu i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

**5.2.3.4. Wykonanie stopni w zboczach.**

Gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5, należy dla zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem się wyciąć w pochyłym zboczu stopnie. Ogólny kierunek stopni powinien być poziomy, ich szerokość około 1,0 - 2,5 m, a spadek górnej powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza. Wykonanie stopni obowiązuje również przy poszerzeniu istniejącego nasypu i połączeniu ze starym.

**5.2.4. Wykonanie nasypu.****5.2.4.1. Ogólne wymagania wykonywania nasypu.**

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu, warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych ze spadkiem górnej ich powierzchni około 4%, przy budowie nasypu na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, a gdy nasyp jest na zboczu - zgodny z jego spadkiem,

11 styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z innych rodzajów gruntów wykonać przy pomocy stopni według punktu 5.2.3.4.,

12 górną warstwę nasypu o grubości, co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 8,0$  m/dobę,

13 przy wykonywaniu nasypu z popiołów lotnych warstwę pod popiołami 30-50 cm wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalnej zaś górnej powierzchni warstwy popiołów należy nadać spadki według poz. b).

14 Części nasypu wykonane z odmiennych gruntów nie powinny stanowić gniazd otoczonych ze wszystkich stron innym gruntem.

**5.2.4.2. Wykonanie nasypu nad przepustem.**

Nasyp należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypaniem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w starym nasypie stopnie według punktu 5.2.3.4..

**5.2.4.3. Wykonanie korony budowli w nasypie.**

Koronę budowli należy wykonać z uwzględnieniem niwelety i szerokości wykonawczej, a następnie uformować koryto drogowe i pobocze.

**5.2.4.4. Formowanie skarp nasypu.**

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z projektem, z dokładnością podaną w punkcie 6.

**5.2.5. Zagęszczenie wykonanej warstwy.**

Podstawowe zasady zagęszczania określono w pkt. 5.2. Podstawowe zasady zagęszczania określono w pkt. 5.2.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

**6.1. Kontrola robót (przed, w czasie wykonywania lub po wykonaniu robót) obejmuje :**

1. badanie przydatności (jakości) gruntów do budowy nasypów,
2. sprawdzenie zagęszczenia warstw,
3. pomiary kształtu nasypu. Z uwagi na mały zakres robót, ilość przeprowadzonych badań można ograniczyć do niezbędnego minimum, określonego przez Inżyniera.

**6.2. Laboratoria kontrolne.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Przed przystąpieniem do badań wymaganych w PZJ Wykonawca musi powiadomić Inżyniera na piśmie o zamiarze przystąpienia do badań podając ich rodzaj, miejsce i termin. Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez Inżyniera. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inżynier może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania materiałów) poprzez etap budowy (wbudowanie materiałów), aż do badań końcowych (jakość wykonanego nasypu).

### 6.3. Badania przed rozpoczęciem wykonywania nasypu.

#### 6.3.1. Kontrola przydatności (jakości) materiałów .

##### 6.3.1.1. Zasady ogólne.

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również Inżynierowi do akceptacji Wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ. W niniejszych SST podano jedynie wielkości maksymalne, których nie wolno przekraczać. Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ. Orientacyjnie można przyjąć, że może być ona 10-krotnie mniejsza.

##### 6.3.1.2. Badania gruntów.

Rodzaj i częstotliwość badań gruntów podano w tabelicy 2.

Tabela 2. Liczba ton przypadających na jedno badanie gruntów.

Badanie	świr i pospółka	Piasek	Inne grunty
Uziarnienie	500	200	100
Cząstki mniejsze niż 0,075 mm	500	200	100
Wskaźnik piaskowy	500	200	-
Wodoprzepuszczalność	500	200	-
Granica płynności	-	-	100

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jakości dostarczonego gruntu, należy nie dopuścić do jego wbudowania w nasyp i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidywanym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań powinno być przewidziane w PZJ i odpowiednich umowach.

### 6. Badania w czasie wykonywania nasypu.

W czasie wykonywania nasypu należy kontrolować: zgodność wbudowywanego gruntu z przewidzianym, grubość warstwy, wilgotność gruntu, wskaźnik zagęszczenia, równomierność zagęszczenia. Prawdliwość przebiegu procesu zagęszczenia, jego zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami podanymi w p. 5.2. Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym zeszycie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

## 6.5. Badania i pomiary po wykonaniu nasypu.

### 6.5.1. Badanie zagęszczenia.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanych warstw nasypu. Badania należy wykonać z częstotliwością:

a) Wskaźnik zagęszczenia:

-dla podłoża ulepszonego nawierzchni -co najmniej 1 raz w trzech punktach na 1500 m<sup>2</sup> po wierzchni,

-dla korpusu nasypu, co najmniej 1 raz w trzech punktach na 5000 m<sup>2</sup> zagęszczanych warstw nasypu.

b) Moduł wtórny:

.1co najmniej 1 raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni,

.2w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z nasypu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczanej wg metody Proctora. W przypadku, gdy liczba pomiarów wskaźnika zagęszczenia wynosi, co najmniej 10 stosuje się metodę statystyczną. W metodzie tej wartość średnia wskaźnika  $I_s$  stanowi miarę zagęszczenia, a współczynnik  $Z_s$  miarę jednorodności zagęszczenia.

Zagęszczenie gruntu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełniony jest jeden z warunków:

w przypadku liczby pomiarów wartości  $I_s$  mniejszej od 10, wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych,

w przypadku liczby pomiarów, co najmniej 10 wartość średnia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest nie mniejsza od wartości wymaganej, a współczynnik zmienności  $Z_s$  wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie przekracza 2,5%,

c) w przypadku liczby pomiarów, co najmniej 10, gdy współczynnik zmienności  $Z_s$  wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  okaże się większy od 2,5%, wartość średnia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest większa od wartości wymaganej co najmniej o 60% odchylenia standardowego  $S_s$ .

W przypadkach, dla których określenie wskaźnika zagęszczenia jest trudne lub niemożliwe, zagęszczenie gruntu, można badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy, co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia  $I_o$ , równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków

.32,2 przy wymaganej wartości  $I_s > 0$

.42,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów)-2,0

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych)-3,0

d) dla narzutów kamiennych, rumoszy-4,0

e) dla gruntów antropogenicznych na podstawie badań poligonowych.

### 6.5.2. Pomiar nośności.

Nośność gruntu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  sprawdza się, jeżeli wymaga tego dokumentacja projektowa lub Inżynier. Nośność warstwy jest wystarczająca, jeżeli wszystkie wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają wymagania podane w tabelicy 1.

### 6.5.3. Pomiary kształtu nasypu.

#### 6.5.3.1. Pomiar szerokości korony nasypu.

Sprawdzenie szerokości korony nasypu wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej.

#### 6.5.3.2. Sprawdzenie pochyłań skarp nasypu.

Pochylenia skarp nasypu nie mogą się różnić więcej niż 10% od projektowanych.

**6.5.3.3. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu.**

Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

**6.5.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla inwestora i kopia dla Wykonawcy.

**7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup>. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją kosztorysowo-techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

**8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz instrukcji DP-T14 [8] odnośnie odbioru robót zanikających. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości, co do jakości robót lub braków Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność za wykonane roboty odbywa się według zasad podanych w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypu obejmuje: prace pomiarowe i oznakowanie robót, pozyskanie gruntu: odspojenie i załadunek mechaniczny, transport na miejsce wbudowania i wyładowanie urobku, wbudowanie gruntu w nasyp: formowanie i zagęszczenie mechaniczne, odwodnienie terenu robót, przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, profilowanie powierzchni skarp, ubicie powierzchni plantowanej skarpy.

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

- [1] PN-S-02205.-1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [2] PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- [3] PN-B-11111:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. świr i pospółka.
- [4] PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [5] PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.

**10.2. Inne dokumenty.**

- [6] Technologia robót drogowych w latach 1987-90. Wytyczne MK-CZDP wraz z zarządzeniem GDDP przedłużającym okres obowiązywania wytycznych i wprowadzającym pewne uzupełnienia (pismo nr GDDP-1 If-432/26/91 z 1991-03-28).
- [7] Zeszyt Nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K. 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM 1990.
- [8] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. Warszawa 1989.
- [9] Typowe konstrukcje jezdnii podatnych" zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r, (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r)





## **D-03.00.00 REGULACJA URZĄDZEŃ**

---

### **D-03.02.01 ELEMENTY KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją urządzeń przy realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-  
ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p.p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją pionową studzienek dla włączów kanałowych i regulacja pionowa studzienek sanitarnych i wodociagowych i teletechnicznych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

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

1.4.3. Separator wód opadowych – zintegrowany system zdolny do rozdzielania dwóch lub więcej ośrodków płynnych

1.4.4. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu

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

##### **1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania szczegółowe" pkt. 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

## **2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej**

Do przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej należy użyć:

- a) materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- b) materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:
  - SST D-03.02.01 [2] w przypadku materiałów do naprawy studzienki,
  - SST, wymienionych w pkt 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów potrzebnych do ułożenia nowej nawierzchni.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej**

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport nowych materiałów do wykonania naprawy, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) SST D-03.02.01 [2], w przypadku materiałów do naprawy studzienki,
- b) SST, wymienionych w pktcie 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów wykorzystywanych do wykonania nowej nawierzchni.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Uszkodzenia zapadniętych studzienek, podlegające naprawie**

Uszkodzenie studzienek urządzeń podziemnych występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy:

- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- wjazdem studzienki a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

### **5.3. Zasady wykonania naprawy**

Wykonanie naprawy polegającej na regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
  - rozpoznanie uszkodzenia,
  - wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
2. wykonanie naprawy
  - naprawę uszkodzonej studzienki,
  - ułożenie nowej nawierzchni.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Rozpoznanie uszkodzenia polega na:

- ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
- określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,
- wstępnym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej studzienki. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokątnej figury geometrycznej.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania naprawy akceptuje Inżynier.

## 5.5. Wykonanie naprawy uszkodzonej studzienki

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:
  - ręczne (dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, ew. dragami stalowymi itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
  - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) - z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, dragów stalowych itp.,
3. rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
4. zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
5. szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
6. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina wjazdowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
7. w przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina wjazdowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
8. osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

W przypadku znacznych zapadnięć studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennych, wymycia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

## 5.6. Ułożenie nowej nawierzchni

Nową nawierzchnię, wokół naprawionej studzienki, należy wykonać w sposób identyczny ze stanem przed przebudową.

Do nawierzchni należy użyć, w największym zakresie, materiał otrzymany z rozbiórki, nadający się do ponownego wbudowania. Nowy uzupełniany materiał powinien być jak najbardziej zbliżony do materiału starego. Zmiany konstrukcji jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół komina i kołnierza studzienki. Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

W zależności od rodzaju nawierzchni istniejącej, poszczególne wykonywane podbudowy i warstwy ścieralne mogą odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) SST D-04.01.01+04.03.01 [3], dla warstw dolnych podbudów,
- b) SST D-04.04.00+04.04.03 [4], dla podbudów z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- c) SST D-04.05.00+04.05.04 [5], dla podbudów z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi,
- d) SST D-04.06.01 [6], dla podbudów z chudego betonu,
- e) SST D-05.03.01a [7], dla nawierzchni z kostki kamiennej,
- f) SST D-05.03.07 [10], dla nawierzchni z asfaltu łanego,
- g) SST D-05.03.17 [11], dla nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych,
- h) SST D-05.03.23b [12], dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej,
- i) innych SST, przy stosowaniu innych rodzajów nawierzchni.

W przypadku konieczności wymiany krawężnika, naprawiony krawężnik powinien odpowiadać wymaganiom SST D-08.01.01+02 [13].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4	Naprawa studzienki	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Ułożenie nawierzchni	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, włącz studzienki - w poziomie nawierzchni

### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej naprawionej studzienki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- naprawa studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie naprawy studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Szczegółowe specyfikacje techniczne SST**

- |     |                     |                                                                                             |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | D-M-00.00.00        | Wymagania ogólne                                                                            |
| 2.  | D-03.02.01          | Kanalizacja deszczowa                                                                       |
| 3.  | D-04.01.01+04.03.01 | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie                                       |
| 4.  | D-04.04.00+04.04.03 | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie                                           |
| 5.  | D-04.05.00+04.05.04 | Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi |
| 6.  | D-04.06.01          | Podbudowa z chudego betonu                                                                  |
| 7.  | D-05.03.01a         | Remont cząstkowy nawierzchni z kostki kamiennej                                             |
| 8.  | D-05.03.02a         | Remont cząstkowy nawierzchni klinkierowej                                                   |
| 9.  | D-05.03.03a         | Remont cząstkowy nawierzchni z płyt betonowych                                              |
| 10. | D-05.03.07          | Nawierzchni z asfaltu lanego                                                                |
| 11. | D-05.03.17          | Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych                                                   |
| 12. | D-05.03.23b         | Remont cząstkowy nawierzchni z betonowej kostki brukowej                                    |
| 13. | D-08.01.01+02       | Krawężniki                                                                                  |



## **D-04.00.00 PODBUDOWY**

---

### **D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

---

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego na drogach realizowanych w ramach :

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod konstrukcję nawierzchni.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- płyt wibracyjnych.

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

#### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

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

## 5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

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 zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzednych wysokościowych i zagęść warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzedne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,97 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [2]. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20 % do +10 %.

## 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przystąpić do układania podbudowy można 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje 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	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzedne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg

		ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	iw.
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

### 6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża

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

### 6.2.3. Równość

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla drogi ekspresowej, a więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

### 6.2.7. Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [2] nie powinien być mniejszy od 0,97.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5 [3]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 %.

Dopuszcza się 5 % wyników badań mniejszych od dopuszczalnych, jednak ich wartość nie powinna być mniejsza od określonej w tablicy 1 o więcej niż 3 %

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 95 %, podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podłoża pod konstrukcję nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na odkład,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- utrzymanie podłoża,
- wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                            |
| 2. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                                           |
| 3. PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 4. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                                                                  |
| 5. . PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                                              |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą                          |

**D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni układanej w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

**2.2. Wymagania dla materiałów**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są asfaltowe kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT EmA-99 [4].

Wymagane właściwości lepiszczy podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej

Lp	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość asfaltu, %, m/m	$65 \pm 2^*$
2	Lepkość wg Englera w temp. 20°C, °E	> 6
3	Jednorodność, % # 0.63 mm	< 0.10
4	Jednorodność, % # 0.16 mm	< 0.25
5	Sedymentacja, %	≤ 5.0
6	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85
7	Indeks rozpadu, g/100g	< 90

\* Dopuszcza się inne zawartości asfaltu w emulsji po zaakceptowaniu przez Inżyniera

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni wynosi  $0,4 \div 1,2 \text{ kg/m}^2$

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

### 2.3. Składowanie lepiszczy

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

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetonowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

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

- szczotek mechanicznych,  
(zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające)
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałkę lepiszcza. Skrapiałka 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 skrapiałki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza w  $\text{kg/m}^2$ .

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiałki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem stosowanego lepiszcza, a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiałki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiałka 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

#### **4.2. Transport lepiszczy**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

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

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

#### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

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

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura lepiszcza (dla emulsji asfaltowej kationowej) powinna mieścić się w przedziale 20÷40°C.

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją ±10 %. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza, Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. Czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Badania lepiszczy**

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

Przy użyciu do skropienia emulsji asfaltowej kationowej należy kontrolować jej lepkość wg WT EmA-99 [4].

### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa oczyszczenia 1 m<sup>2</sup> warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena jednostkowa skropienia 1 m<sup>2</sup> warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości określonej w specyfikacji technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.
2. PN-EN 58:1977 Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych.

### 10.2. Inne dokumenty

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



**D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.****1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot SST.**

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

**1.2. Zakres stosowania SST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie następujących czynności:

- wytworzenie mieszanki z kruszywa łamanego,
- rozłożenie mieszanki kruszywa o grubości w-wy 15 i 20 cm po zagęszczeniu,
- profilowanie i zagęszczenie wykonanej warstwy
- posypanie piaskiem z polewaniem wodą.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie należy wykonać zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

**1.4. Określenia podstawowe.**

- **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, 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 otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

**2.1. Uziarnienie kruszywa.**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pola dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1. Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę). Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

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:

- $D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy, w milimetrach,
- $d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli wyżej zapisany warunek nie jest spełniony należy pod podbudową zastosować warstwę odcinającą.

**2.2. Właściwości kruszywa.**

Mieszanka kruszywa powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2.

Lp	Wyszczególnienie wymagań	Wymagania dla warstwy 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 nieforemnych % (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	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35  30	PN-B-06714-42 [12]
7	Nasiakliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS > 1,00	80	PN-S-06102[21]

Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75% wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przelamaną powierzchnię.

**3. SPRZĘT.**

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.

Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.

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 SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek 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 otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### 5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej stateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 10 lub 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 zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0

według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II).

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

## 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 kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych 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 tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stab. mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10 000 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. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%. 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 gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych

w p. 2.3.2.

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

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m latą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 raz na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste -	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi 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 +10 cm, -5 cm.

##### 6.4.3. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową latą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową latą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 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 podbudowy.

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

##### 6.4.7. Grubość podbudowy.

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

##### 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 tablicy 5,

-ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnos nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
80	1,0	1,25	1,40	80	140

**7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową 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 „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.**

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 wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w trakcie robót,
- posypanie piaskiem z polewaniem wodą.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

---

6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
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. 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	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
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	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
29.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### 10.2. Inne dokumenty.

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





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

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem, przy wykonywaniu mieszanki cementowo-gruntowej w betoniarnie, w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dołna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy z gruntu stabilizowanego cementem i obejmują:

- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5$  MPa, grub. 10 cm,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5$  MPa, grub. 15 cm,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa, grub. 25 cm,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

#### **2.2. Cement**

Do wykonania robót objętych niniejszą SST należy stosować cement portlandzki klasy 32, portlandzki z dodatkami lub hutniczy według PN-EN-197-1 [7]

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do stabilizacji gruntu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		<b>32,5</b>
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 3 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1 [20].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [14].

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wykonawca musi wcześniej zaproponować Inwestorowi 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 i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio 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 SST.

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

W przypadku dłuższego składowania może on być użyty do wykonania robót objętych niniejszą SST jeśli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne wykażą jego przydatność.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem, należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [12]

Do wykonania podbudów z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [12]

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie:	
	–ziarn przechodzących przez sito # 40 mm	100 % wagowo
	–ziarn przechodzących przez sito # 20 mm. powyżej	85 % wagowo
	–ziarn przechodzących przez sito # 4 mm. powyżej	50 % wagowo
	–ziarna pozostające na sicie # 2 mm. co najmniej	30 % (zalecany)
	–ziarna przechodzące przez sito 0.075 mm. nie więcej niż	15% (zalecany)
	–zawartość cząstek ilastych. poniżej	20 % wagowo
2	Granica płynności. poniżej	40 %
3	Wskaźnik plastyczności. poniżej	15 %
4	Odczyn pH	5÷8
5	Zawartość części organicznych. poniżej	2 %
6	Zawartość siarczanów. w przeliczaniu na SO <sub>4</sub> . %. poniżej	1 % (wg PN-EN 1744-1 [5])
7	Wskaźnik piaskowy	20 ÷ 50 (zalecany)
8	Wskaźnik różnoziarnistości. powyżej	5 (zalecany)

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

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

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

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki badań wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanych cementem.

## 2.4. Kruszywa

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

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.7 tabela 4.

Tabela 3. Wymagania dla materiału doziarniającego

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		
	a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż	30	
	b) ziarn przechodzących przez sito 0.075 mm, %, nie więcej niż	15	PN-EN 933-1 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż	wzorcowa	PN-EN 1744-1 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0.5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej	1	PN-EN 1744-1 [5]

## 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [9]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.6. Dodatki ulepszające

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

- wapno niegaszone lub suchogaszone wg PN-B-30020 [8],
- popioły lotne wg BN-6722-02 [13],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [10].

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

## 2.7. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, badana wg PN-S-96012 [12], powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla ulepszonych podłoża

Lp	Marka gruntocementu	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	1.0 ÷ 1.6	1.5 ÷ 2.5	0.6
2	dolna część warstwy ulepszonych podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	—	0.5 ÷ 1.5	0.6

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić podane powyżej wymagania wytrzymałościowe, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu w stosunku do masy suchego gruntu	
		Podbudowa pomocnicza	Ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	6	8
2	KR 1*	10	10

\*) w tym przypadku dotyczy chodników

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 zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami tablicy 4.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie jest konieczne do zapewnienia wymaganych cech geometrycznych warstwy.

Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

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

Woda może być dostarcza wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody (cysternami).

Mieszankę cementowo-gruntową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza wynosi poniżej 2°C, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu

cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Jeżeli do przygotowania mieszanek stosuje się cement hutniczy, podana wyżej granica temperatur wynosi + 5°C.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi będzie układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki cementowo-gruntowej, 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

Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnię mieszanki betonowej typu cyklicznego albo typu ciągłego. Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy suchej mieszanki:

–grunt                   ± 3 %  
–cement               ± 0,5 %

–woda   ± 2 % w stosunku do wilgotności optymalnej.

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

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

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

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

### 5.5. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu zagęszczarek mechanicznych.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 [2].

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

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

### 5.6. Spoiny robocze

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

Jeśli nie jest to możliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W

podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

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

#### **5.7. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem**

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

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,

b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, w ilości do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

c) utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

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

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### **5.8. Utrzymanie podbudowy**

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

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

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

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą wyżej leżącą (kolejną) warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszcącym 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

#### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy stabilizowanej cementem podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

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

**6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST- pkt. 2.3.

**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 normą PN-77/8931-12 [19].

**6.3.5. Grubość podbudowy**

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  $\pm 1$  cm.

**6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem w ilości 6 sztuk. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.7 niniejszej SST.

**6.3.7. Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2.7 niniejszej SST.

**6.3.8. Badanie spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2 niniejszej SST.

**6.3.9. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [9]

**6.3.10. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie jego rodzaju. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3 niniejszej SST.

**6.4. Badania cech geometrycznych podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy stabilizowanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla drogi ekspresowej co 25 m.
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 7.

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 wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [17].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności - dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża - nie powinny przekraczać 15 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy.

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

**6.4.5. Rzędne podbudowy**

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach.

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

**6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy**

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

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy – dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża – nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

**6.4.8. Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstw podbudowy powinien być jednolity tj. bez miejsc łuszczących się i porowatych. Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i równe.



## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 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 jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia Warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza) i wbudowanie nowej mieszanki.

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

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

### 6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podczas odbioru warstwy, wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest nie mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie, według tablicy 7.

Jeżeli procent wyników badań w dopuszczalnych granicach jest mniejszy od 80 %, warstwę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

Tablica 8. Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych	Potrącenia od ceny jednostkowej (%)
95	5
90	10
85	20
80	40

### 6.5.4. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w niniejszej SST w punkcie 2.6, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli średnia wytrzymałość próbek po 7 lub 28 dniach wiązania przekracza górne wartości podane w pkt. 2.7 to należy skorygować skład mieszanki, aby przy budowie następnych odcinków otrzymać wytrzymałość zgodną z wymaganą, podaną w pkt. 2.7.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszyw stabilizowanych cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra kwadratowego podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem, w przypadku wytwarzania mieszanki cementowo-gruntowej w mieszkach, obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                   |                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-04300     | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych                                                          |
| 2. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                   |
| 3. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                  |
| 4. PN-EN 933-1    | Badania granulometryczne właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego                                |
| 5. PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.                                               |
| 7. PN-EN 197-1    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku             |
| 8. PN-B-30020     | Wapno                                                                                                     |
| 9. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                             |
| 10. PN-C-84127    | Chlorek wapniowy techniczny                                                                               |
| 11. PN-S-96011    | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych                                         |
| 12. PN-S-96012    | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem                                           |
| 13. PN-S-96035    | Drogi samochodowe. Popioły lotne                                                                          |
| 14. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                                                        |
| 15. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                                        |
| 16. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 17. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                                         |
| 18. BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych                |
| 19. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |
| 20. PN-EN 196-1   | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                                         |
| 21. PN-EN 196-2   | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.                                                        |
| 22. PN-EN 196-3   | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.                                   |
| 23. PN-EN 196-6   | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.                                                     |

### 10.2. Inne dokumenty

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

## **D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu.**

### **1. WSTĘP.**

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

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

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i określają czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) wykonanie mieszanki chudego betonu drogowego wg. PN-S-96013:1997,
- c) wbudowanie mieszanki warstwą o grubości 20cm,
- d) zagęszczenie wykonanej warstwy,
- e) pielęgnację wykonanej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

##### **1.4.1. Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki**

betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejsze niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

##### **1.4.2. Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z**

cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

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

#### **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 SST D-M-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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Cement.**

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 [17], klasy 32,5.

Za zgodą Inspektora Nadzoru można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 [17].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1,

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32.5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: –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, najwcześniej po upływie, min.	60
	–koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość 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 Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywo.

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszanka wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112 [15],
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopiecowego kawałkowego wg PN-B-23004 [18].

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 zgodnych z PN-S-96013[22].

Uzdatnienie 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 (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0.5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39 [13].

Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13 [5]
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	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	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18 [8]
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, 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]

1) 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 wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5. Chudy beton.

### 2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013 [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 wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014 [23]

### 2.5.1. Skład chudego betonu.

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 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 uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2] (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 2.5.2. Projektowanie chudego betonu.

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

betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [19],
- c) wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone na rysunku 1 i 2 oraz w tablicy 3),
- d) skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- e) wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013 [22],
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [3],
- g) 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-99 [26],
- asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170 [20],
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715 [21].

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

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

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone 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.

## 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” lub 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-01.01.01 „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 wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

## 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

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

## 5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie 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, określonych w SST, za zgodą Inspektora Nadzoru.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inspektora Nadzoru.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, 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.

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

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

## 5.6. 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 wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy 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. Nacinanie szczelin.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, konieczne jest wycięcie szczelin pozomych.

Szerokość naciętych szczelin pozomych 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 płyt 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:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

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

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 wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

#### 5.9. Utrzymanie podbudowy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

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 kostką betonową.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 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 betonu.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej
1 2 3 4	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie mieszanki kruszywa Grubość podbudowy	2
5	Badanie właściwości kruszywa wg tabl. 3 pkt 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
7	Badanie cementu	dla każdej partii
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
9	Nasiakliwość	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora Nadzoru
10	Mrozoodporność	

**6.3.2. Wilgotność mieszanki.**

Wilgotność mieszanki 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 normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 [2] (metoda II).

**6.3.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa.**

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15 [6].

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3, tablica 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 tablicy 3 pkt 2.3.

**6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie.**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki 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 pkt 2.5 tablica 4.

#### 6.3.8. Badania cementu.

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2. tablica 1.

#### 6.3.9. Badanie wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania 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. tablica 4.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	2 razy na każdej zatoce
2	Równość podłużna	co 20 m łąką
3	Równość poprzeczna	2 razy na każdej zatoce
4	Spadki poprzeczne*)	2 razy na każdej zatoce
5	Rzędne wysokościowe	2 razy na każdej zatoce
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach na każdej zatoce

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie 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 +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.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z normą BN-68/8931-04[25]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

#### 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.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

#### 7.2. Jednostka obmiarów.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu 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,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- 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 ziarn.
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 żelazawego.
14. PN-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; piasek.
17. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
18. PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
19. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
20. PN-C-96170 Przetwory 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 pod nawierzchnię ulepszoną, Wymagania i badania.
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
25. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

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

1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM 1999.

**D-04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO.****1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy 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 związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- wytworzenie betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/31,5 mm,
- oczyszczenie powierzchni podbudowy,
- wbudowanie mieszanki warstwą o grubości 15 cm,
- zagęszczenie wykonanej warstwy.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia przyjęto są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

**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” p. 1.5.

**2. MATERIAŁY.****2.1. Asfalt.**

Do betonu asfaltowego według niniejszej SST należy stosować asfalty drogowe rodzaju D 35/50 spełniające wymagania podane w tablicy 1 oraz wg PN-EN-12591:2002. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez upoważnioną jednostkę.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltów drogowych

Wymaganie		Rodzaj asfaltu	Metoda badania wg
		35/50	
a) Penetracja w temperaturze 25°C	0,1mm	35-50	PN-EN 1426
b) Temperatura mięknięcia,	°C	50-58	PN-EN 1427
c) Temperatura zapłonu, nie mniejsza niż	°C	240	PN- EN 22592
d) Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	99	PN – EN 12592
e) Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost),	nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
f) Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	53	PN-EN 1426
g) Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	52	PN-EN 1427
h) Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	2,2	PN-EN 12606-1
i) Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	8	PN-EN 1427
j) Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	-5	PN-EN 12593

**2.2. Wypełniacz.**

Do mieszanki mineralno - bitumicznej należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 2 niniejszej SST oraz PN-S-96504:1961[8].

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1.	Zawartość ziarn mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm - 0,075 mm	100 70
2.	Wilgotność, %, nie więcej niż:	2,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm <sup>2</sup> /g:	2500-4500

## 2.2.1. Składowanie wypełniacza

Według SST D 05.03.05. 2.3.

## Kruszywo.

Do mieszanki mineralno - bitumicznej należy stosować:

-- kruszywa łamane granulowane klasy I, gatunku I według PN-B- 11112:1996 [2], wyprodukowane ze skał magmowych, przeobrażonych i osadowych

--piasek według PN-B-11113:1996 [3] gatunku I lub 2<sup>1</sup>,

- naturalne uszlachetnione - grys i żwir kruszony według WT/MK-CZDP 84 klasy I, gatunku I,

--wypełniacz mineralny według PN-S-96504:1961 [8] podstawowy.

--stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej > 1

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania szczegółowe zawarte w tablicach 3-8.

Tablica 3. Wymagania klasowe dla grysów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja 4-6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych:	2 2 3
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych, b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0

Tablica 4. Wymagania gatunkowe dla grysów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż: -w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm -b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm -c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm d) -zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	2,5 4,0 85 80 10 15
2.	-Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	10
3.	-Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	0,2
4.	-Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	30 nie ciemn. niż wzorcowa

Tablica 5. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65	55
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych:	55	55
	b) dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni:	wg PN-78/B-06714	wg PN-78/B-06714
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:	15	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:		15
5.	Zawartość frakcji 2,0-4,0 mm, % masy, powyżej:		15

Tablica 6. Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego i

żwiru

Lp.	Własności fizyczne i chemiczne	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles:	
	- całkowita,	35
	- wskaźnik jednorodności ścierania	30
2.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0,2
3.	Zanieczyszczenia organiczne, barwa cieczy nad badanym kruszywem nie powinna być ciemniejsza niż barwa nr wg PN-78/B-06714:	wzorcowa
4.	Podziarno w żwirze, % masy, nie więcej niż:	10
5.	Nadziarno, % masy nie więcej niż:	5 (10) <sup>1</sup>
6.	Ziarna wydłużone i płaskie, % masy, nie więcej niż:	25
7.	Wskaźnik piaskowy, powyżej:	65
8.	Ziarna słabe i zwiędzłe, % masy, nie więcej niż:	10
9.	Nasiąkliwość, % masy, nie więcej niż:	2,5
10.	Odporność na działanie mrozu, strata masy, %, nie więcej niż:	5

dotyczy mieszanki kruszywa naturalnego

Tablica 7. Wymagania dla żwiru kruszonego

Lp.	Cecha	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie kulowym:	
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:	35
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30
2.	Nasiąkliwość, % w stosunku do suchej masy kruszywa, nie więcej niż:	2,5
3.	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	5,0
4.	Zawartość ziarn przekruszonych, % masy, nie mniej niż:	60
5.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż:	2,5
6.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy, nie mniej niż:	
	a) dla frakcji 2,0-6,3 mm	75
	b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	80
7.	Podziarno, % masy, nie więcej niż:	
	a) dla frakcji 2,0-6,3 mm	20
	b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	15
8.	Nadziarno, % masy, nie więcej niż:	10
9.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0,2
10.	Zanieczyszczenia organiczne wg PN-78/B-06714 [9] (barwa cieczy)	barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

Tablica 8. Wymagania dla piasku

**D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego.**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy:	
2.	a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż:	5
3.	b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	10
4.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
	Wskaźnik piaskowy, większy od:	65
	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciem- niejsza niż barwa wzorcowa

**2.3.1. Dostawy i składowanie kruszywa.**

Według SST D 05.03.05.

**3. SPRZĘT.**

Według SST D 05.03.05.

**4. TRANSPORT.**

Według SST D 05.03.05.

**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. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Według SST D 05.03.05.

**5.3. Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.**

Do wykonania warstwy podbudowy według niniejszej SST należy zastosować beton asfaltowy 0-31,5 mm o rzędnych krzywej uziarnienia według tablicy 9.

Tablica 9. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Przechodzi przez wymiar oczek sit #,	Mieszanka mineralna dla kategorii ruchu KR 3-6
mm	0/31,5 mm
31,5	85-100
25,0	72 - 100
20,0	62 - 86
16,0	53 - 75
12,8	45 - 66
9,6 8,0	37 - 58
6,3 4,0	33 - 53
2,0	29 - 48
(zawartość f.rakcji grysowej)	24 - 40
0,85	17 - 30
0,42	(70 - 83)
0,30	10 - 22
0,18	6 - 17
0,15	5 - 15
0,075	4 - 11
	4 - 10
	3 - 6
orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m.	2,8 - 4,5



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1 - 6. Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 7 i 8.

Tablica 10. Wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych oraz wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości	Wymagania dla warstwy podbudowy
1.	Uziarnienie mieszanki, mm	0/31,5
2.	Moduł sztywności pełzania <sup>1</sup> -, Mpa	> 16
3.	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60 °C, kN	> 11,0
4.	Odkształcenie według Marshalla w temperaturze 60 °C, mm	1,5 - 3,5
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0 - 8,0
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	<72
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 - 9,0

oznaczony według wytycznych IBDiM, Zeszyt nr 48

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

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

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

--dla D 35/50 od 145 do 165 °C,

-.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

--z asfaltem D 35/50 od 130 °C do 170 °C,

-

Mieszanka mineralno - asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

**5.5. Przygotowanie podłoża.**

Według SST D 05.03.05.

**5.6. Połączenia międzywarstwowe.**

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą 0,3 - 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ułotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej: -8 godzin przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego, -2 godziny przy ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

**5.7. Warunki przystąpienia do robót.**

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5 °C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

**5.8. Zarób próbny.**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

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

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

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji. % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu, % m/m
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,5; 9,5; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	±2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	±1,5
4.	Asfalt	±0,3

**5.9. Odcinek próbny.**

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny 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 koniecznej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

**5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.**

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w p. 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

-dla asfaltu D 35/50      125 °C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 10.

Złącza w podbudowie 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.

W przypadku układania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

## 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 lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczbę badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	kontrola ciągła
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	j.w.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni	1 seria prób (3 szt.) przy produkcji do 500 Mg, 2 serie prób (po 3 szt.) przy produkcji ponad 500 Mg.

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem

asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 11.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu.

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z p. 2.1.

### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z p. 2.4.

### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa.

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z p. 2.5.

### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru powinna wynosić  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na jej ocenie wizualnej podczas produkcji, transportu, wbudowywania i zagęszczania.

### 6.3.10. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu oznaczeń stabilności i odkształcenia według Marshalla oraz zawartości wolnych przestrzeni na próbkach pobranych podczas produkcji z częstotliwością podaną w tablicy 12.

## 6.4. Badania cech geometrycznych i właściwości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego go. 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 metrów
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złączy
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość odcinka
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki wycięte z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j. w.
12.	Grubość wykonanej warstwy	j. w.
13.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.

### 6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem 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 warstwy podbudowy z betonu asfaltowego mierzone według BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 9 mm (droga klasy GP).

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe.**

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.6. Usytuowanie osi w planie.**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  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 podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

#### **6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.**

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

#### **6.4.10. Wygląd warstwy.**

Wygląd warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.11. Zagęszczenie warstwy podbudowy i wolna przestrzeń.**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 10, (p. 7 i 8) niniejszej SST.

### **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 obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Według SST D 05.03.05.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne wymagania 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> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

- [1] PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. świr 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. Piasek.
- [4] PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
- [5] PN-EN-12591:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- [6] PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
- [7] PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
- [8] PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- [9] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łatą.

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

- [10] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [11] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994.
- [12] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [13] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości gry sów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.
- [14] Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
- [15] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998.
- [16] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989 (z późniejszymi zmianami).

## **D-04.08.01/05.03.05 WYRÓWNANIE PODBUDOWY MIESZANKAMI MINERALNO-BITUMICZNYMI/NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO-WARSTWA WIĄŻĄCA.**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru 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 związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- wyrównanie podbudowy betonem asfaltowym średnioziarnistym o uziarnieniu 0/16 mm z polimeroasfalem DE 30B, kat. ruchu KR 5,
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm z polimeroasfalem DE 30B kat. ruchu KR5 o gubości 8 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego 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.
- Asfalt modyfikowany** - asfalt drogowy modyfikowany (przez dodanie i wymieszanie) termoplastycznym polimerem typu SBS.
- Beton asfaltowy modyfikowany** - mieszanka mineralna otoczona asfalem modyfikowanym.
- 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 upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- Podbudowa z betonu asfaltowego** - warstw zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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. Asfalt.**

Z uwagi na nawierzchnię drogową o podwyższonych wymaganiach eksploatacyjnych do warstwy wiążącej polimeroasfalt DE30B i wyrównawczej należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w normie PN-EN-12591:2002

### 2.3. Wypełniacz.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [17] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

### 2.4. Kruszywo.

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1,2.

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

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
			KR 5
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] z surowca skalnego, ze skał magmowych		kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]		-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]		-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]		kl. I, gat.1,
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]		-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego		podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002 [6]		D 35/50 do warstwy wiązącej polimeroasfalt DE 30B

## 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 nawierzchni z betonu asfaltowego.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym, z automatycznym sterowaniem produkcji, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych i wydajności określonej Specyfikacji Istotnych Warunków zamówienia (SIWZ). Wytwórnia o mieszaniu cyklicznym powinna posiadać możliwość dozowania co najmniej 5-ciu składników
- układarkami (10,5m) do układania mieszanek mineralno asfaltowych i elektronicznym sterowniem równości układanych warstw z możliwością ułożenia nawierzchni max. dwoma przejściami na całej szerokości o wydajności min. 500 t/dzień.
- skrapierką,
- walcami lekkimi, średnimi i ciężkimi stalowymi gładkimi,
- walcami ogumionymi (tylko do warstwy wyrównawczej) o regulowanym ciśnieniu w oponach
- walcami wibracyjnymi wyposażonych w nóż do obcinania i zaprasowywania krawędzi, z wysoką częstotliwością wibracji przy małej amplitudzie i automatyczną kontrolą wibracji



- samochodami samo wyładowniczymi z przykryciem brezentem.

Oferent zamierzający zainstalować wytwórnię przewożoną (otaczarkę) musi spełnić dodatkowe warunki:

- wskazać na etapie opracowania oferty miejsce lokalizacji wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć przed podpisem umowy (po wygraniu przetargu) pozytywną opinię ochrony środowiska umożliwiającą instalowanie w podanym miejscu wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć przed podpisaniem umowy (po wygraniu przetargu) pozytywną opinię zakładu energetycznego, pozwalającego na podłączenie wytwórni mas bitumicznych o wymaganej wydajności do sieci energetycznej

Oferent na etapie opracowania oferty przedłoży wstępny harmonogram robót , uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia. Harmonogram musi uwzględniać możliwości wykonawcze firm uczestniczących w kontrakcie oraz przewidywać wykonanie robót w terminie określonym w SIWZ.

### 3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno bitumicznej

Wytwórnia powinna zlokalizowana być w pobliżu prowadzonych robót , nie dalej niż 45 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie i wbudowanie mieszanki w ciągu max 2 godzin. Jeżeli oferent zamierza dostarczyć mieszankę z odległości większej nie 45 km, musi wykazać, że czas transportu nie przekroczy 2h oraz że mieszanka nie ulegnie rozsegregowaniu i posiada właściwą temp. wbudowania.

Otaczarka nie może zakłócać war. ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (50 decybeli).

Otaczarki muszą być wyposażone w urządzenie automatycznego sterowania produkcją z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych

### 3.2.2. Układarka mieszank mineralno bitumicznych

Układanie mieszanki może się odbywać przy użyciu mechanicznej układarki, max. dwoma przejściami na całej szerokości, o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące urządzenia :

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

### 3.2.3. Walec do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidywanego wskaźnika zagęszczenia mieszank mineralno-bitumicznych, w tym walcem ogólnym ciężkim, walcem stalowym gładkim oraz walcem wibracyjnym.

## 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.

#### 4.2.1. Asfalt.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

#### 4.2.2. Wypełniacz.

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób 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

#### **4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę mineralno asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku powinien umożliwiać spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania 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 laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na doborze składników mieszanki mineralnej, doborze optymalnej ilości asfaltu, określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

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

#### **5.2.1. Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego.**

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

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 6 i 7.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej i

## wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjnej zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla ruchu KR 5	
	od 0 do 201)	od 0 do 162)
Przechodzi przez:		
25,0	100	
20,0	87 - 100	100
16,0	77 - 100	87 - 100
12,8	66 - 90	77 - 100
9,6	56 - 81	67 - 89
8,0	50 - 75	60 - 83
6,3	45 - 67	54 - 73
4,0	36 - 55	42 - 60
2,0	25 - 41	30 - 45
zawartość ziaren > 2,0 mm	(59 - 75)	(55 - 70)
0,85	16 - 30	20 - 33
0,42	9 - 22	13 - 25
0,30	7 - 19	10 - 21
0,18	5 - 15	7 - 16
0,15	5 - 14	6 - 14
0,075	4 - 7	5 - 8
Orientacyjna zawartość asfaltu	4,0 - 5,5	4,3 - 5,8

1) do warstwy wiążącej na drodze krajowej 2) tylko do warstwy wyrównawczej oraz wiążącej na zjazdach

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiąż. i wyr.
1	Moduł sztywności pelzania , MPa	> 16,0
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach j w., %(v/v)	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	<75,0
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], do tyczy tylko fazy projektowania składu MMA

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

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

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka 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 receptcie.

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 wynosić:

- dla D 35/50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała 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 wynosić:

- z asfaltem D 35/50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ ,

### 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 warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwe	
			wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy GP		9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 4.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 4. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, $\text{kg/m}^2$
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
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w SST D-04.03.01. pkt.2.4.

**5.6. Warunki przystąpienia do robót.**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $> 8\text{ cm}$  i  $+10^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $< 8\text{ cm}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

**5.7. Zarób próbny.**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszank mineralno-asfaltowych 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 zaprojektowanego podano w tablicy 6.

Tablica 6. 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
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

### 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 wykona odcinek próbny 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 walców 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 wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w p. 5.3.

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla warstwy wiążącej i wyrównawczej: z 35/50 135° C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w 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, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp.1 i lp.8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]

**6.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S- 04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

**6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.**

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.2.

**6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza zgodnie z pkt.2.4.

**6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.**

Przy każdej zmianie rodzaju lub dostawcy kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

**6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.**

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

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

**6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.**

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

**6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z 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 8.

Tablica 8. 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 o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

**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, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem 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 tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa wyrównawcza (KR 5)	Warstwa wiążąca (KR 5)
1	Drogi klasy GP	9	6

**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. Rzędne wysokościowe.**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją proj., 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  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstwy o grubości projektowej do 2,5 cm.

**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 urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd warstwy.**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących 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 recepcie laboratoryjnej.

### 7. OBMIAŁ ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

### 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,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie między warstwowe,
- 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. Świr 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
6. PN-EN-12591:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione 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. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

#### 10.2. Inne dokumenty.

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
6. 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-05.03.07 NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu lanego w ramach budowy drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie

#### **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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy z asfaltu lanego wg PN-S-96025:2000.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Asfalt lany (AL) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**1.4.2.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002.

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych podano w tablicy 1.

Asfalty innego rodzaju można stosować, o ile posiadają aprobatę techniczną i są zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **2.3. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego lub zastępczego.

Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyłu z odpylania, popiołu lotnego z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504:1961 .

#### **2.4. Kruszywo**

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

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

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiatami).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy z asfaltu lanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat.1, 2
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	D20/30, D35/50,

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania, w zależności od potrzeb, z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyladowczych,
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek,
- tacek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

##### 4.2.2. Kruszywo

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

#### 4.2.3. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kołły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,
- kołły transportowe montowane na samochodach samowyladowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. 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 laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

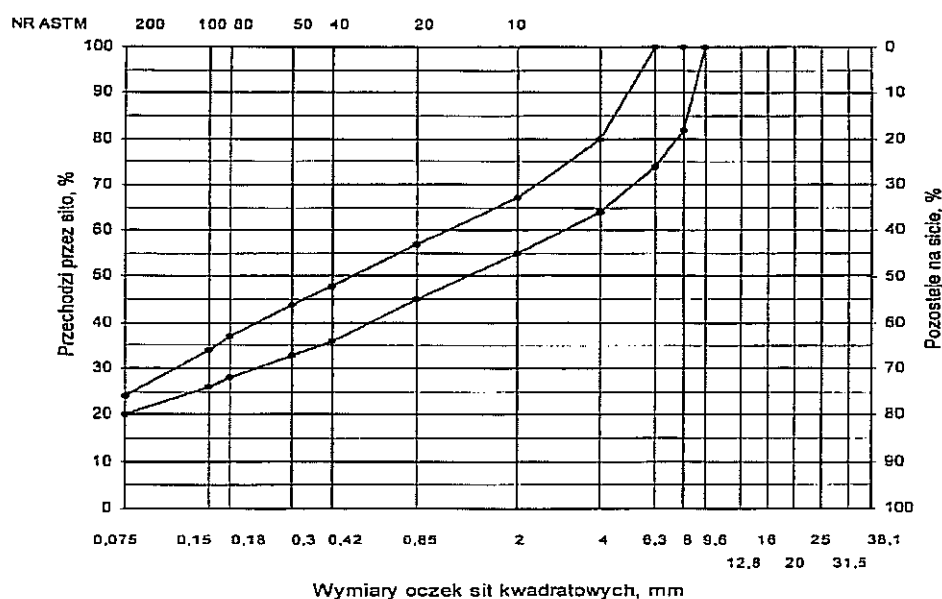
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego podano w tablicy 3.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM
mm	Od 0 do 8.0 mm
Przechodzi przez:	
16,0	100
12,8	od 82 do 100
9,6	od 74 do 100
8,0	od 64 do 80
6,3	od 55 do 67
4,0	
2,0	
zawartość ziarn > 2,0	(od 33 do 45)
0,85	od 45 do 57
0,42	od 36 do 48
0,30	od 33 do 44
0,18	od 28 do 37
0,15	od 26 do 34
0,075	od 20 do 24
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA .% m/m	od 7,0 do 8,5



Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AL od 0 do 8 mm

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec warstwy z AL
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm [13]	od 1,0 do 5,0
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,6
3	Penetracja próbki z nawierzchni, mm	≤ 8,0
4	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 8,0 mm od 0mm do 12.8 mm	od 1,5 do 3,0 od 2.5 do 3.5
5	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 2.0 mm do 4.0 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 5.0 do 8.0

### 5.3. Wytwarzanie asfaltu lanego

#### 5.3.1. Produkcja asfaltu lanego w kotłach produkcyjno-transportowych i kotłach stałych

Asfalt lany można produkować zarówno w kotłach produkcyjno-transportowych jak i w kotłach stałych. Wybór rodzaju kotła zależy od sposobu wbudowania asfaltu lanego w nawierzchnię. Przy wbudowaniu ręcznym znajdują zastosowanie oba typy ww. urządzeń. W przypadku układania zmechanizowanego należy stosować kotły stałe, z uwagi na ich większą wydajność.

Dozowanie asfaltu do kotła produkcyjno-transportowego jak i stałego, powinno być wagowe. Pozostałe składniki (kruszywo, wypełniacz) mogą być dozowane objętościowo przy pomocy odpowiednio wyskalowanych pojemników lub skrzyń (np. skrzynia przyczepy samochodowej podzielona wyskalowanymi przegrodami). Dozowanie objętościowe kruszywa jest kłopotliwe i niezbyt dokładne. Zaleca się dozowanie wagowe wszystkich składników mineralnych przy użyciu automatycznych dozatorów wagowych, szczególnie w przypadku produkcji asfaltu lanego w kotłach stałych.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt  $\pm 0,3 \% \text{ m/m}$ ,
- wypełniacz  $\pm 1,0 \% \text{ m/m}$ ,
- kruszywo  $\pm 2,5 \% \text{ m/m}$ .

Kolejność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt,
- wypełniacz,
- kruszywo (poczynając od najdrobniejszego i kończąc na najgrubszym).

Cykl produkcji asfaltu lanego w kotle stałym i kotle produkcyjno-transportowym jest taki sam. Polega on na ogrzaniu asfaltu do stanu płynnego, a następnie utrzymując go w tym stanie w następstwie ciągłego ogrzewania i mieszania, dozuje się do niego porcjami wypełniacz i porcjami kolejne frakcje kruszywa od najdrobniejszych do najgrubszych, korzystnie ogrzane do temperatury asfaltu. Tempo dozowania wypełniacza i kolejnych frakcji kruszywa dostosowuje się do intensywności odparowania wody z kruszywa.

Proces otaczania uznaje się za zakończony w momencie, gdy nastąpi zanik parowania wilgoci i obniży się przyczepność mieszanki mineralno-asfaltowej do łopatek mieszadła.

### 5.3.2. Produkcja asfaltu lanego w zespołach do suszenia i otaczania kruszywa (otaczarkach)

Istota produkcji asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt) do wymaganych temperatur, a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Dozowanie kruszywa do mieszalnika otaczarki jest dwustopniowe. Pierwszy stopień to wielokomorowy dozator wstępny (objętościowy), pozwalający na zachowanie prawidłowego (zgodnego z receptą) udziału poszczególnych kruszyw (piasek, kruszywo drobne granulowane, grysy itp.) w mieszance mineralnej.

Drugi stopień to wielokomorowy zasobnik kruszywa gorącego, pozwalający na dozowanie wagowe poszczególnych frakcji mieszanki mineralnej, co zapewnia jej wymagane uziarnienie.

Należy zwrócić uwagę, aby do poszczególnych komór dozatora wstępnego dostawał się tylko jeden rodzaj kruszywa.

Kruszywo drobne (piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane) powinno być składowane pod zadaszeniem, w celu uniknięcia zawilgocenia.

Kruszywo w stanie suchym pozwala na prawidłową pracę dozatora wstępnego (nie zatykają się otwory wysypowe), zmniejszenie zużycia paliwa oraz skrócenie cyklu produkcji.

Mączka mineralna musi być dozowana do mieszalnika w stanie suchym i podgrzanym.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt.

Poszczególne składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane do mieszalnika zgodnie z receptą, z następującą dokładnością:

- kruszywo  $\pm 2,5 \% \text{ m/m}$ ,
- wypełniacz  $\pm 1,0 \% \text{ m/m}$ ,
- asfalt  $\pm 0,3 \% \text{ m/m}$ .

Dozowanie ww. składników powinno odbywać się automatycznie.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem D 20/35 od 175 do 220° C,
- z asfaltem D 35 /50 od 165 do 210° C.

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadowaniu do kotła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasku, błota, kurzu, rozlanego paliwa, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

## 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

## 5.6. Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

### 5.6.1. Wbudowanie ręczne asfaltu lanego

Asfalt lany wbudowywany jest przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt 3.2.

Dla uzyskania jednakowej grubości układanej warstwy należy stosować odpowiednio wypoziomowane i zamocowane listwy drewniane lub stalowe, posmarowane środkiem przeciwprzylepnym (np. roztwór szarego mydła i gliceryny w wodzie).

Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubłów, taczek) i łopat, substancji pochodzenia naftowego (oleju napędowego, oleju opałowego, paliwa silnikowego itp.). W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łaty. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównać gładzikiem, póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem.

### 5.6.2. Wbudowanie mechaniczne asfaltu lanego

Asfalt lany można wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością. Wówczas występują tylko złącza poprzeczne, między dziennymi działkami roboczym. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepane są do obciętej krawędzi przed dalszym układaniem warstwy.

Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego 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 asfaltu lanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład asfaltu lanego	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg



4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy z asfaltu lanego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
2	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
3	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie*)	
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Obramowanie warstwy	cała długość

9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Penetracja próbki z warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną nie powinny być większe od podanych poniżej.

- 6 mm dla warstwy ścieralnej układanej mechanicznie,
- 8 mm dla warstwy ścieralnej układanej ręcznie.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:  $\pm 5$  mm - dla warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm,

+ 5 mm - dla warstwy o grubości od 1,5 do 2,5 cm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

#### 6.4.9. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię i być równo obciążona.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.11. Penetracja próbki z nawierzchni

Penetracja powinna być zgodna z wartością podaną w tablicy 3, według metody wykonania badania podanej w normie.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,
- wyprofilowanie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                   |                                                                                                                           |             |
|-----|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.  | PN-B-11111:1996   | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir                                                                         | 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. Piasek                                                   |             |
| 4.  | PN-B-11115:1998   | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych                                      |             |
| 5.  | PN-B-11213:1997   | Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe                                            |             |
| 6.  | PN-C-04024:1991   | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie                                                                   | i transport |
| 7.  | PN-C-96170:1965   | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                                                                        |             |
| 8.  | PN-S-04001:1967   | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych                                     |             |
| 9.  | PN-S-96025:2000   | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.                                                        |             |
| 10. | PN-S-96504:1961   | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                                                                |             |
| 11. | BN-80/6775-03/04  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |             |
| 12. | BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                                                         |             |
| 13. | DIN 1996 część 13 | Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)                  |             |

### 10.2. Inne dokumenty

14. WT/MK-CZDP. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54. IBDiM, Warszawa, 1997
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430)

### 10.3. Literatura techniczna

18. Mechaniczne układanie asfaltu lanego w RFN. Ośrodek Informacji Technicznej i Ekonomicznej przy WZDP, Warszawa. Lipiec 1967
19. E. Skaldawski: Poradnik majstra drogowego – bitumiczne roboty nawierzchniowe. WKŁ, Warszawa, 1980

20. A. Paszkowski, E. Skaldawski: Poradnik majstra drogowego. Wytwarzanie mas bitumicznych. WKŁ, Warszawa, 1975
21. S. Luszawski, S. Wojdanowicz: Nowoczesne nawierzchnie bitumiczne. WKŁ, Warszawa, 1977
22. H.J. Stosch: Błędy wykonawstwa nawierzchni bitumicznych. WKŁ, Warszawa, 1977.

## **D. 05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno jest wykonywane w celu usunięcia istniejącej kory bitumicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Do frezowania nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

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

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

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

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania.

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

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

##### 4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

##### 5.2. Wykonanie frezowania istniejącej nawierzchni

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochylenia zgodnych z dokumentacją projektową z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

##### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość	Minimalna częstość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrowa co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrowa co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50m
4	Szerokość frezowania	co 50m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco

##### 6.2.1. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

##### 6.2.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### **6.2.3. Szerokość frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

### **6.2.4. Głębokość frezowania**

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

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

Cena wykonania 1  $m^2$  frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- pomiary powierzchni po frezowaniu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.





## **D-05.03.13 WARSTWA 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 związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- wytworzenie mieszanki mastyksu grysowego SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm,
- wbudowanie mieszanki w warstwę ścieralną o grubości 4 cm,
- zagęszczenie wykonanej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1.Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.
- 1.4.2.Stabilizator mastyksu - dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni gryków w gorącej mieszance mineralno - asfaltowej.
- 1.4.3.Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- 1.4.4.Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST-D\_M 00.00.00"wymagania ogólne"pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 polimeroasfalt DE 80 B według tablicy 1. Asfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-2003 IBDiM [16] i posiadać 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%.

#### **2.3. Wypełniacz.**

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].

#### **2.4. Kruszywo.**

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować gryków wapiennych i dolomitowych.

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

**Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Lp.	Rodzaj materiału i nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych - bazalty	kl. I ; gat. 1
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [12]	kl. I; gat. 1
3	Wypełniacz mineralny podstawowy wapienny: wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
4	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003 [16]	DE80 B
-1 tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości < 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości < 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego		

## 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa.

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w WT EmA-99 [14].

## 2.8. Stabilizator i środek adhezyjny.

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA i środek adhezyjny, musi posiadać aprobatę techniczną lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez jednostkę uprawnioną oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- wyciwnią stacjonarną (otaczarką) o mieszanii cyklicznym, z automatycznym sterowniem produkcji z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych i min. wydajności określonej w Specyfikacji Istotnych Warunków Wykonania.

Wyciwnia o mieszanii cyklicznym powinna posiadać możliwości dozowania min. 5-ciu składników kruszywa.

Wyciwnia powinna zlokalizowana być w pobliżu prowadzonych robót, nie dalej niż 45 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie i wbudowanie mieszanki w ciągu max 2 godzin.

- układarkami do układania MMA z elektrycznym sterowaniem równości układanych warstw i z szerokością stołu umożliwiającą wykonanie nawierzchni max dwoma przejściami na całej szerokości jezdni i wydajnością min. 500t/dzień,

- skraplarką,

- walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim,

- walcami wibracyjnymi z wysoką częstotliwością wibracji przy małej amplitudzie i automatyczną kontrolą wibracji, wyposażonymi w urządzenia obcinania i zaprasowania krawędzi,

- walcem ogumionym o regulowanym ciśnieniu w oponach (tylko do warstwy wyrównawczej),

- szczotka mechaniczna i/lub innym urządzeniem czyszczącym,

•samochodami samowyładowawczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

Oferent zamierzający zainstalować wytwórnię przewoźną (otaczarkę) musi spełnić dodatkowe warunki:

- wskazać na etapie opracowania oferty miejsce lokalizacji wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć przed podpisaniem umowy (po wygraniu przetargu) pozytywną opinię ochrony środowiska umożliwiającą instalowanie w podanym miejscu wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć przed podpisaniem umowy (po wygraniu przetargu) pozytywną opinię zakładu energetycznego, pozwalającego na podłączenie wytwórni mas bitumicznych o wymaganej wydajności do sieci energetycznej

Do zagęszczenia warstwy ściernej należy stosować następujące rodzaje walców:

- walce gładkie stalowe statyczne dwuwałowe lekkie i średnie,
- walce gładkie stalowe statyczne trzywałowe średnie.

Oferent na etapie opracowania oferty przedłoży wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia. Harmonogram musi uwzględniać możliwości wykonawcze firm uczestniczących w kontrakcie oraz przewidywać wykonanie robót w terminie określonym w SIWZ.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

###### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

###### 4.2.2. Wypełniacz

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

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

###### 4.2.3. Kruszywo

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

###### 4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszanke SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

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

#### 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. 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 mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego,

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #,	Rzędne krzywych granicznych
mm	MM od 0 do 12,8
Przechodzi przez:	
16,0	
12,8	
9,6	100
8,0	90-100
6,3	45 - 70
4,0	28 - 40
2,0	20-30
zawartość ziaren > 2,0 0,85	(70 - 80) 15-25
0,42	12-22
0,30	11-21
0,18	10-19
0,15	1.10.2018
0,075	1.10.2015
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 6,0 do 7,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 3 do 5.

Tablica 3. Wymagania wobec próbek laboratoryjnych mieszanki SMA

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z mastyksu gry-sowego (SMA)
1	Zawartość dodatków (orientacyjna) w mieszance SMA, % (m/m) a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do MMA	od 0,2 do 0,9 od 0,2 do 1,5
2	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % (V/V), zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka w temp. 145 ±5°C	od 2,0 do 4,0
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0
4	Wolna przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	od 2,5 do 6,0

#### **Produkcja mieszanki SMA.**

Mieszanke SMA należy produkować w wytwórni mieszanek 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 receptce. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

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

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta.

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

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna wynosić wg wskazań producenta polimeroasfaltu. Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się również od właściwości stabilizatora.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadową zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót.**

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+10^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16\text{ m/s}$ ).

#### **5.6. Zarób próbny.**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w SST-D 05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

#### **5.7. Odcinek próbny.**

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 właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców 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, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### **5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.**

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w p. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Mieszanka SMA powinna być zagęszczona bezzwłocznie rozpoczynając od krawędzi ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wartością podaną w tablicy 3.

W celu uszorstnienia, gorącą warstwę przed rozpoczęciem zagęszczania, należy posypać grysem lakierowanym (otoczenia asfaltem w ilości ok. 1%) 2/4 mm a ilości 2 kg/m<sup>2</sup>. Gryse należy przywalać walcem stalowym. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo - kauczukową.

## 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, wypełniacza 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 tablicy 4

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce 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 wypełniacza	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 wbudowywania
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie
Lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]		

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA.

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 5. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

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

Lp.	Składniki mieszanki	Dopuszczalne odchylenie
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 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 # 0,075 mm	±2,0
4	Asfalt	±0,5

**6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.**

Właściwości mieszanki SMA należy określić na próbkach w trakcie układania mieszanki, zagęszczonych metodą Marshalla. Wniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną.

**6.3.4. Badanie właściwości asfaltu.**

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu zgodnie z pkt. 2.2..

**6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza.**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza zgodnie z punktem 2.3.

**6.3.6. Badanie właściwości kruszywa.**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa zgodnie z punktem 2.4.

**6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA.**

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

**6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki SMA.**

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce laboratoryjnej.

**6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA.**

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

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub latą co 10m
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Spadki poprzeczne warstwy* - 1	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie *	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

\* 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 +5 cm.

**6.4.3. Równość warstwy.**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od 9 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 9mm.

#### **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. Rzędne wysokościowe warstwy.**

Rzędne 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.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### **6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

#### **6.4.10. Wygląd warstwy.**

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "wymagania ogólne" pkt 7.

#### **7.2. Jednostką obmiarową**

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 „Wymagania 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**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- oklejenie taśmą złączy roboczych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.Normy.

1. PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
świr imieszanka
- 3.PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
- 4.PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek
- 5.PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
- 6.PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 7.PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 8.PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- 9.PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
- 10.PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 11 .BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąta.

### 10.2. Inne dokumenty

12. WT/MK-CZDP 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, 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 EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
17. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.  
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-05.03.15 LIKWIDACJA SPĘKAŃ NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ GEOSYNTETYKAMI

### 1. WSTĘP

#### 1.1.Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- zabezpieczenia przed wystąpieniem spękań,
- ograniczeniem deformacji plastycznych nawierzchni bitumicznej siatką zbrojeniową z włókien szklanych powlekaną warstwą polimeroasfaltu.

#### 1.2.Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt. 1.3.

#### 1.3.Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową skrzyżowania w km 99+672 drogi krajowej nr. 17 z drogą wojewódzką nr. 824 i drogą powiatową nr.1516L w m. Żyrzyn. Opracowanie obejmuje przebudowę istniejącego skrzyżowania zwykłego na skrzyżowanie typu „średnie rondo” i określa czynności umożliwiające i mające na celu wbudowanie siatki zbrojeniowej z włókien szklanych powlekaną warstwą polimeroasfaltu. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zabezpieczenie nawierzchni siatką zbrojeniową nad stykiem jezdni poszerzanej i istniejącej.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. **Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych powlekaną warstwą polimeroasfaltu** - płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Siatka w procesie produkcyjnym powlekaną jest warstwą polimeroasfaltu z górną posypką z piasku oraz z dolną warstwą zabezpieczającą z cienkiej folii poliestrowej.

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

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

### 2. MATERIAŁY.

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 60% - 70%,
- siatkę z włókien szklanych wstępnie powlekaną polimeroasfaltem.

#### 2.1.Emulsja asfaltowa.

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu od 60% do 70%, o właściwościach zgodnych z określonymi w Warunkach Technicznych IBDiM nr 47, „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe” dla emulsji K1-60, K1-65 lub K1-70.

#### 2.2.Siatka zbrojeniowa.

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklanej wstępnie powlekaną warstwą polimeroasfaltu. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

Parametr	Wartość
Materiał	włókno szklane
Wydłużenie graniczne przy zerwaniu [%]	max. 3,0
Ilość wiązek włókna na 1 mb: -wszerz	51+/-2
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] -wszerz	min. 120

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

### 3.SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3. Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Należy stosować:

- skrapiajkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót)
- ręczne palniki gazowe

### 4.TRANSPORT.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4. Siatkę należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

### 5.WYKONANIE ROBÓT.

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

#### 5.1.Wbudowanie siatki.

Podłoże stanowią stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadającą w ilości od około 0,33 kg/m<sup>2</sup> (emulsja 60%) do 0,28 kg/m<sup>2</sup> (emulsja 70%). Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco - ilość 0,2 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok.50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki możemy rozkładać na całej powierzchni wzmocnianego odcinka lub też tylko na fragmentach powierzchni (nad rysami, nad szwami roboczymi). W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić min 50 cm. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatka zabezpieczona jest od spodu folią ochronną, którą należy usunąć podczas procesu rozkładania. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd walca ogumionego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża. Siatkę należy układać „na zakład”. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Szerokość zakładu ok. 20 cm. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych (nóż, nożyczki itp.) jak z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy jak również dopuszcza się ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie (ograniczenie szybkości przejazdu i okresu użytkowania ułożonej siatki).

Mieszanki mineralno - asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem:

—minimalnej grubości po zagęszczeniu 40mm

#### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 6. Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

#### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7. Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> ułożonej siatki.

#### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

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

#### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki

#### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

##### **10.1.Normy.**

Nie występują.

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

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania. „Karty informacji technicznej siatki S&P Glasphlat G” „Aprobata IBDiM Nr AT/2003-04-1515”.



**D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki brukowej betonowej wibroprasowanej.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- wykonanie podsypki grysowej od 2-4mm o grubości 4 cm,
- ułożenie kostki betonowej wibroprasowanej o grubości 8 cm .
- pielęgnację wykonanej nawierzchni.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub innego materiału.

**Obramowanie nawierzchni** - umocnienie bocznych krawędzi nawierzchni wykonane z krawężników lub obrzeży betonowych lub innych materiałów.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podbudowie.

Pozostałe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czyn nościowymi, wg PN-87/S-02201 oraz definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY.****2.1. Kostka drogowa z betonu prasowanego.**

Kostka drogowa z betonu prasowanego jest stosowana do budowy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i placów. Kostka może być wykonana w rozmaitym kształcie umożliwiającym łączenie na wiele sposobów i do dowolnie wyglądających powierzchni użytkowych. Zaleca się, aby była to kostka typu „behaton” o przekroju trapezowym. Wykonana powinna być również jako jedno- lub dwuwarstwowa z betonu klasy B-50 poddanego formowaniu i zagęszczaniu wibracyjnemu z naciskiem statycznym. Zaleca się, aby górną powierzchnia (użytkowa) kostki była profilowana lub/i barwiona.

Do wykonania nawierzchni według niniejszej SST należy użyć kostki z betonu wibroprasowanego o grubości 8 cm, której kształt i wymiary w przekroju poziomym określi dokumentacja Dostawcy oraz zaakceptuje Nadzór Zamawiającego. Wymagane cechy fizyczne kostki zawarto w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki z betonu prasowanego.

L.p.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymaganie
1	2	3
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6 kostek) Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek). Ścieralność na tarczy Boehmego, w mm, nie więcej niż:	> 60 MPa   4

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymaganie
2.	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż:	5

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania 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 większa niż 20%.

Wykonawca robót dostarczy Inwestorowi do akceptacji niżej wymienione dokumenty dotyczące dostaw kostki brukowej użytej do wykonania nawierzchni:

- aprobatę techniczną lub świadectwo dopuszczenia danego typu wyrobu,
- aktualną deklarację jakości Dostawcy.

### 2.1.1. Składowanie kostek.

Kostki z betonu prasowanego powinny być składowane w pozycji jak przy transporcie, na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym kostki poszczególnych typów, klas lub gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

### 2.2. Woda.

Woda stosowana do podsypki, powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek kłaczek. Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zmętnienie, zapach, barwa,

Do wykonania robót objętych niniejszą SST można stosować wodę wodociągową pitną bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

### 2.3. Kruszywo.

Do wykonania podsypki należy stosować piasek lub mieszankę kruszywa naturalnego 0/8 mm. Kruszywo do wykonania podsypki powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla piasku i mieszanki kruszywa naturalnego na podsypkę.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy: - zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm oznaczona metodą na mokro lub mieszaną, % masy, nie więcej niż:	5,0
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65
4.	ś zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcową
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, m/dobę, niemniejszy niż:	8,0
6.	Kapilarność bierna, m, nie więcej niż	1,0
7.	ś związków siarki w mieszance kruszywa naturalnego, % masy, nie więcej niż;	1,0

### 3. SPRZĘT.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- lekich walców wibracyjnych lub wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych do ubijania kostki.

Można również zastosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.



#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Transport kruszywa.**

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

##### **4.2. Transport wody.**

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

##### **4.3. Transport kostek.**

Kostki należy układać na środkach transportowych płaszczyznami górnymi ku sobie, rębem w kierunku jazdy lub transportować na paletach. Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości.

Przy przewozie wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczania ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót zawarto w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.1. Podbudowa.**

Podbudowę należy wykonać według dokumentacji technicznej zgodnie ze szczegółową specyfikacją asortymentową D-04.05.01. i D-04.06.01.

##### **5.2. Obramowanie.**

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

##### **5.3. Podsypka.**

Podsypka może być rozłożona ręcznie lub mechanicznie. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Do nadania odpowiednich spadków należy stosować szablony.

Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby nie było widocznych śladów urządzenia zagęszczającego. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm.

##### **5.4. 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.

###### **5.4.1. Ubijanie kostki.**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeżeli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach.

###### **5.4.2. Wypełnienie spoin.**

Spoiny pomiędzy kostkami po ubiciu i oczyszczeniu powinny być wypełnione na pełną głębokość piaskiem. W czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

##### **5.5. Pielęgnacja nawierzchni.**

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny wypełnione są piaskiem, po wykonaniu powinna być pokryta warstwą piasku grubości 1÷1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni. Przed dopuszczeniem do ruchu piasek powinien być zmieciony z nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematycznie pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszych SST.

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z SST.

#### 6.2.1. Kontrola jakości kostki.

Do każdej partii kostki sprowadzonej przez Wykonawcę dołączona powinna być deklaracja jakości, atest lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie badań przeprowadzonych przez producenta.

Wykonawca powinien wykonać badania kostki przeznaczonej do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Przy odbiorze partii kostki Wykonawca powinien przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie,
- sprawdzenie nasiąkliwości betonu,
- sprawdzenie ścieralności na tarczy Boehmego.

Powierzchnie kostki powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów kostki podano w tablicy 4, natomiast dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów w tablicy 5.

Tablica 4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów kostek betonowych

L.p.	Wymiar	Dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm
1	2	J
1.	Długość	±3
2.	Szerokość	±3
3.	Wysokość	±5

Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia kostek.

Nazwa wady lub uszkodzenia		Największa dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń oraz ich liczba w jednej kostce
a) skrzywienia powierzchni lub krawędzi od płaszczyzny		3
b) szczyrby i uszkodzenia krawędzi i na	długość, mm	10
	głębokość, mm	2
	liczba	1
c) rysy i pęknięcia powierzchniowe	długość, mm	8
	liczba	1
d) odpryski o powierzchni nie większej, niż 2	głębokość, mm	5
	liczba	1

Pobór próbek z partii kostki nie większych niż 10000 sztuk powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanym w tablicy 6.

Tablica 6. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych

L.p.	Liczność partii	Liczność próbki	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
sztuk				
1.	do 90	8	1	2
2.	91 -150	8	1	2
3.	151-280	13	2	3
4.	281-500	20	3	4
5.	501-1200	32	5	6
6.	1200 - 3200	50	7	8
7.	3201 -10000	80	10	11

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania wytrzymałości na ściskanie oraz nasiąkliwości betonu należy wykonywać na całych kostkach.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszych SST oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót podanych w tym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

#### 6.3.1. Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni.

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni przeprowadzać należy w trakcie wykonywania poszczególnych warstw nie rzadziej niż 1 raz na każde 200 m<sup>2</sup> wykonywanej nawierzchni. Dopuszczalne odchylenia geometrii poszczególnych warstw nie mogą przekraczać:

- dla grubości podsypki  $\pm 1\%$ ,
- dla szerokości nawierzchni  $\pm 5\text{cm}$ ,
- dla spadku poprzecznego koryta (warstwy wyrównującej)  $\pm 0,5\%$ ,
- dla spadku poprzecznego podsypki cementowo-piaskowej  $\pm 0,3\%$ ,

Ponadto sprawdzeniu podlega wskaźnik zagęszczenia warstwy wyrównującej istniejącą nawierzchnię zwirową w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w p. 5.1. z częstotliwością nie mniejszą niż 1 raz na 600 m<sup>2</sup> nawierzchni.

### 6.4. Kontrola po wykonywaniu robót.

#### 6.4.1. Pomiar nierówności podłużnej.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy 4 m łatą, co najmniej w 2 punktach na 100 m ułożonej nawierzchni i w miejscach charakterystycznych dla niwelety oraz gdzie poleci Inżynier.

Dopuszczalny prześwit pomiędzy łatą a powierzchnią jezdni może wynosić 8 mm.

#### 6.4.2. Pomiar spadków poprzecznych.

Pomiar spadków poprzecznych nawierzchni należy wykonywać z częstotliwością nie rzadziej niż 1 raz na 100 m długości oraz w punktach charakterystycznych. Spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3. Rzędne nawierzchni.

Pomiar różnic pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi należy wykonywać przy pomocy niwelacji z częstotliwością 1 raz na 100 m oraz w punktach charakterystycznych. Różnice nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi.

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Pomiar należy wykonywać z częstotliwością 1 raz na 100 m oraz w punktach charakterystycznych.

#### 6.4.5. Pomiar szerokości nawierzchni.

Sprawdzenie szerokości nawierzchni wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą co 100 m prostopadłe do osi drogi. Szerokość nawierzchni nie powinna się różnić więcej niż  $\pm 5$  cm od projektowanej.

#### 6.4.6. Badanie prawidłowości ubicia kostki.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o ciężarze 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### 6.4.7. Sprawdzenie wypełnienia spoin.

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez usunięcie zaprawy w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na głębokość 5 cm. Odbiór robót może być dokonany, jeśli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna powierzchnia nawierzchni w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy roszczeń 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 ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy.

Inżynier może zlecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

1. zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją
2. istnieją jakiekolwiek wątpliwości, co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

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 zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustali zakres i wielkość potrąceń 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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> nawierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości zastosowanych materiałów w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni kostkowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- przygotowanie podłoża (wyrównanie podbudowy)
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki grysowej od 2 do 4 mm,
- układanie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- pielęgnację nawierzchni.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

[1] PN-87/S-02201 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. [2] PN-88/B-06250 - Beton zwykły.

[3] PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych. [4] PN-86/B-06712 -

Kruszywa mineralne do betonu. [5] PN-60/B-1 1100 - Materiały kamienne. Kostka  
drogowa. [6] PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.

[7] PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. [8] BN-69/6731-08 - Cement.

Transport i przechowywanie.

[9] BN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

[10] BN-80/6775-03.03 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni, dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

[11] BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

[12] BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.

### 10.2. Inne dokumenty.

[13] Komunikat Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 20 maja 1987 r. w sprawie zmian do norm branżowych.

[14] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. Warszawa 1989.



---

## D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

---

### D-06.01.01 HUMUSOWANIE SKARP Z OBSIANIEM

#### 1. WSTĘP.

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem skarp i przez obsiewanie trawą.

##### 1.2. Zakres stosowania SST.

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- obsianie trawą skarp oraz pasów zieleni w ziemi urodzajnej.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

#### 2. MATERIAŁY.

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

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

##### 2.2. Nasiona traw.

Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [1].

#### 3. SPRZĘT.

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

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

##### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót.

Zagęszczanie należy wykonywać wibratorem płytowym, ubijakiem ręcznym lub mechanicznym, ubijakiem o ręcznym prowadzeniu, płytą ubijającą.

#### 4. TRANSPORT.

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

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania 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 wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Powierzchnia winna odpowiadać wymaganiom określonym przez normę PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **5.3. Obsianie trawą.**

Obsianie powierzchni pasów zieleni trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie odsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni w ilości, co najmniej 40 kg na hektar, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości obsiania.**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie ich wykonania oraz sprawdzeniu daty ważności wartości siewnej mieszanki nasion traw. Świadczenia jakości nasion tracą ważność (licząc od daty wystawienia świadectwa) po upływie 9 miesięcy.

wysiana ilość nasion w  $\text{kg}/1000 \text{ m}^2$ :  $\pm 1 \text{ kg}/1000 \text{ m}^2$ .

Po wzejściu roślin, łączna 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  $\text{m}^2$ . Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## **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 wykonanych robót jest 1  $\text{m}^2$  powierzchni umocnionych pasów zieleni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wykonane wg pkt. 6 niniejszej SST dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

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

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

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

Cena jednostkowa 1  $\text{m}^2$  umocnienia pasów zieleni obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- zabiegi pielęgnacyjne, uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

PN-R-65023:1999

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.



## D-07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BRD

### D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

#### 1. WSTĘP.

##### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru poziomego oznakowania dróg farbami chlorokauczukowymi i materiałami grubowarstwowymi.

##### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie:

- wykonanie oznakowania poziomego nawierzchni materiałem chlorokauczukowym i grubowarstwowymi,

##### 1.4. Podstawowe określenia.

-**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

-**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

-**Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

-**Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

-**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

-**Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

-**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro

-**Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

-**Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

-**Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia 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. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### 2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [4].

### 2.3. Oznakowanie opakowań.

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.4. Przepisy określające wymagania dla materiałów.

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

### 2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg.

#### 2.5.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

#### 2.5.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego.

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobaty techniczne, odpowiadające wymaganiom POD-97 [4].

#### 2.5.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania grubowarstwowego.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen)

w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### 2.5.4. Kulki szklane.

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

#### 2.5.5. Materiał uszorstniający oznakowanie.

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].

#### 2.5.6. Punktowe elementy odblaskowe.

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,

plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

#### 2.5.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Materiały do znakowania cienko i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°C.

### 3. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w SST.

### 4. TRANSPORT.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Warunki atmosferyczne.

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### 5.2. Jednorodność nawierzchni znakowanej.

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania.

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### 5.4. Przedznakowanie.

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### 5.5. Wykonanie znakowania drogi.

##### 5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.5.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi.

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o ustalonej grubości, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. Decyzję dotyczącą akceptacji rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

## 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. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania.

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego.

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego.

##### 6.3.1.1. Widzialność w dzień.

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

-Q - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

-L - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

-E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji (3, wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika (3 powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej 0,60.

Wartość współczynnika (3 powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chroma-tyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	$x$	0,4 0,4	0,3 0,3	0,3 0,3	0,34 0,38
	$y$				

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie su chym, barwy białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego grubowarstwowego barwy białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

--świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,

--używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania.

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejezdności oznakowania).

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania.

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm a dla oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni.

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia materiału na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym -Zamawiający.

#### 6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: — białej, — żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: — białej, — żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 50$
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 35$
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej, — białej na nawierzchni betonowej, — żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$

8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej — białej na nawierzchni betonowej — żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej — białej na nawierzchni betonowej — żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania.

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

1 szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,

2 długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,

- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

#### 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.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,

##### 8.3. Odbiór ostateczny.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

##### 8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [4].



Wymaga się stosowanie dla oznakowania grubowarstwowego okresu gwarancyjnego co najmniej 24 miesiące.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją znaków drogowych poziomych”
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót i do czasu oddania drogi do ruchu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Przewidywany do wykonania zakres i ilość jednostek obmiarowych obejmuje następujące pozycje wyszczególnione w ślepych kosztorysie i przedmiarze robót:

- mechaniczne wykonanie oznakowania poziomego nawierzchni materiałem cienkowarstwowym linie ciągłe,
- oznakowanie nawierzchni j .w. lecz linie przerywane,
- oznakowanie nawierzchni j.w. lecz linie na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych,
- oznakowanie poziome nawierzchni materiałem grubowarstwowym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

PN-C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### 10.2. Inne dokumenty.

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. „w sprawie znaków i sygnałów drogowych” .Dz.U.Nr 170 z dnia 12 października 2002r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach.
- Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997



## D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pionowego oznakowania dróg.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują wykonanie montaż oznakowania pionowego a w tym:

- ustawienie słupków do znaków z rur stalowych,
- przymocowanie tablic znaków do słupków.

#### 1.4. Podstawowe określenia.

- **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej,
- **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium) - jako jednolita lub składana.
- **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- **Znak drogowy nieodblaskowy** - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
- **Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy znaku (śruby, zaciski, itp.).
- **Znak drogowy prześwietlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.
- **Znak drogowy oświetlany** - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.
- **Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- **Znak użytkowany** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie pt. "świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa „B”. Inżynier nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały „świadectwa dopuszczenia”.

### 2.2. Materiały stosowane na fundamenty znaków.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania akceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250, a stosowane pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego wymaganiom PN-63/B-06251.

### 2.3. Konstrukcje wsporcze.

#### 2.3.1. Charakterystyka.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji nadzorowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze powinny być dodatkowo zabezpieczone matową farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej (szarej neutralnej) - takiej jaka została użyta do zabezpieczenia pozostałych elementów i tylnej strony tarczy znaku, o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 wg wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

#### 2.3.2. Wymagania dla rur.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna rury nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być zabezpieczone przed korozją np. przez ocynkowanie lub w inny sposób dający gwarancję ich trwałości i zaakceptowany przez Inżyniera pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa do stosowania.

#### 2.3.3. Wymagania dla kształtowników.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [16]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak w przypadku wymagań dla rur.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020 [13] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/m- 69011.

#### 2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni, itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwnikorozyjnego, która powinna być jednolita dla całego znaku. W przypadku słupów znaków pionowych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów mocujących - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

#### 2.4. Tarcza znaku.

##### 2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

##### 2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także na życzenie odbiorcy udostępnić:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

##### 2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku.

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku są:

- blacha stalowa,
- blacha aluminiowa lub ze stopów aluminium,
- inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera, pod warunkiem uzyskania przez producenta "świadectwa dopuszczenia" lub aprobaty technicznej IBDiM.

##### 2.4.4. Tarcza znaku z blachy stalowej.

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innej metody zabezpieczenia antykorozyjnego gwarantującej wymaganą trwałość tarczy znaku, pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

##### 2.4.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej.

Blacha z aluminium lub jego stopów powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Grubość stosowanej blachy powinna wynosić co najmniej:

- 2,0 mm - dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach,
- 3,0 mm dla tarcz płaskich.

Odsłonięte powierzchnie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi lub powłoką z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i jego stopów powinna wynosić co najmniej:

- 155 MPa - dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach,
- 200 MPa - dla tarcz płaskich.

**2.4.6. Warunki wykonania tarczy znaku.**

Tarcza znaku powinna być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, wgnieceń i nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie) nie może wynosić więcej niż 0,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre, a pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych zniekształcenia krawędzi, muszą być usunięte. Korzystne jest krawędziowe zagięcie tarczy znaku na całym jej obwodzie.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów akceptowanych przez Inżyniera, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego „świadczenia dopuszczenia”. Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku nie mogą być większe niż 0,8 mm.

**2.5. Lica znaków****2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.**

W zależności od właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) stosuje się według ustaleń niniejszej SST znaki odblaskowe typu (generacji) 2 spełniające poniższe wymagania optyczne.

Minimalne współczynniki luminacji barw (oświetlenie - wzorcowe źródło światła

geometria pomiaru 45/0°)

Barwa		Biała	śółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Szara	Poma rańcz.
Współcz. luminacji	Typ 2	0,27	0,14	0,03	0,03	0,1	0,11	0,14

Minimalne wartości współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

**2.5.2. Wymagania dotyczące barwy znaku.**

Materiały odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku nowego powinny odpowiadać wymaganiom dla poniższych współrzędnych chromatycznych.

Współrzędne chromatyczne pól barw odblaskowych dla znaków nowych (oświetlenie - wzorcowe źródło światła D65 – geometria pomiaru 45/0°)

Barwa	Współrzędne	Współrzędne punktów narożnych			
		1	2	3	4
Biała	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375
śółta	x	0,494	0,470	0,513	0,545
	y	0,505	0,480	0,437	0,454
Czerwona	x	0,660	0,610	0,638	0,690
	y	0,340	0,340	0,312	0,310
Zielona	x	0,110	0,170	0,170	0,110
	y	0,415	0,415	0,500	0,500
Niebieska	x	0,130	0,160	0,160	0,130
	y	0,090	0,090	0,140	0,140
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375
Pomarańczowa	x	0,583	0,523	0,560	0,631
	y	0,416	0,397	0,360	0,369

Współrzędne chromatyczności pól barwnych znaków drogowych dla znaków użytkowanych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

### 2.5.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej jego trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii, zarówno na krawędziach jak i na powierzchni znaku. Niedopuszczalne jest również występowanie jakichkolwiek ognisk korozji.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie bez zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku powinien wynosić co najmniej 10 lat - dla folii typu 2.

Powierzchnia lica znaku powinna być gładka i równa, bez nierówności i pofałdowań. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, mogące powstać przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie były większe niż:

-0,5 mm dla znaków małych i średnich, 1 mm dla znaków dużych. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

-0,5 mm dla znaków małych i średnich,

-1 mm dla znaków dużych.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni odblaskowej znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się wystąpienie maks. do 3 usterek (załamania pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku oraz lokalnych zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 20 cm. W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenia folii o powierzchni nie przekraczającej 5 mm<sup>2</sup> i w liczbie nie większej niż 5 dla znaków małych i średnich i nie większej niż 8 dla pozostałych znaków. Uszkodzenia powyższe nie mogą zniekształcać treści znaku. W przypadku wystąpienia takiego zniekształcenia znak musi być niezwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich zarysowań dopuszcza się po okresie gwarancyjnym, pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie zniekształcają treści znaku oraz nie przekraczają wymiarów 2 mm w każdym kierunku i występują w liczbie nie większej niż 4 w przypadku znaków małych i średnich i nie większej niż 8 dla pozostałych znaków.

W znakach nowych oraz w okresie gwarancji nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek ognisk korozji.

Wytężalność połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku powinna być taka, aby po zgięciu tarczy o 900 przy promieniu łuku zagięcia poniżej 1 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaku musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminaacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 60 mikronów.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Stosowane materiały i elementy powinny być przechowywane w warunkach i w miejscu zapewniającym zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

### 3. SPRZĘT.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

### 4. TRANSPORT.

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały i gotowe elementy należy przewozić środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w opakowaniach handlowych, jeśli takie są wymagane, zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Postanowienia ogólne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oznakowanie pionowe, w tym w szczególności:

- organizację dostaw materiałowych,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania robót.

Prawidłowe wykonanie oznakowania pionowego drogi zależy od odpowiedniego przygotowania robót oraz od przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania robót pionowego oznakowania należy uwzględnić wykonanie robót w okresie podanym w Umowie, przy czym decydującym czynnikiem są bezdeszczowa pogoda i występująca temperatura otoczenia (dotyczy przede wszystkim robót fundamentowych), która nie powinna być niższa od +5°C.

Na wniosek Wykonawcy Inżynier może zezwolić na wykonywanie oznakowania w temperaturze niższej, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiałów określone przez producenta i nie obniży to jakości wykonania robót.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp. Wykonawca na bieżąco prowadzi dziennik budowy i księgę obmiaru robót, dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego. 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.1.1. Oznakowanie robót.

Roboty związane z wykonywaniem (wymianą) pionowego oznakowania są przeważnie wykonywane bez wstrzymywania ruchu, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest pionowe oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania zmiennych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym” [14].

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Należy uwzględnić, że wykonywanie robót drogowych przy odbywającym się ruchu zawsze stwarza problemy, a prawidłowe oznakowanie odgrywa tu zasadniczą rolę dla bezpieczeństwa ruchu i pracowników wykonujących roboty drogowe. Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 godzinę przed rozpoczęciem robót. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność przemieszczania oznakowania odcinka robót tak, aby nie był on zbyt długi. Ze względu na przenośny charakter znaków, a więc szybsze ich zużycie i zabrudzenie, szczególną uwagę należy zwrócić na konieczność ich czyszczenia i odnawiania.

#### 5.1.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.1.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków.

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót fundamentowych.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01 [25].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z



dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $(\pm)2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B-15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami gruntu grubości ok. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem każdej z nich.

#### 5.1.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.

Konstrukcje wsporcze znaków (słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- dopuszczalna odchyłka od pionu - nie więcej niż 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju - nie więcej niż 5 cm - przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych” [26].

#### 5.1.5. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych.

- Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011 [19].
- Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 1,0 mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.
- Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.
- Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy (poniżej). Inżynier może dopuścić wady większe jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego i nie stwarzają dodatkowych zagrożeń.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach

spawanych wg PN-85/M-69775 [21]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady [mm]
1. brak przetopu	2,0
2. Podtopienie lica spoiny	1,5
3. Porowatość spoiny	3,0
4. Krater w spoinie	1,5
5. Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
6. Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
7. Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

#### 5.1.6. Konstrukcje wsporcze.

##### 5.1.6.1. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach.

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazy tablicowe, tablice przed-drogowskazowe, tablice szlaku drogowego, tablice objazdów, itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd nie może być mniejsza niż 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między poszczególnymi słupami nie może być mniejsza niż podana powyżej.

##### 5.1.6.2. Poziom górnej powierzchni fundamentu.

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, aby górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego, itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych znajdujących się poza koroną

drogi, górna część fundamentu nie powinna być wyniesiona wyżej niż 0,15 m ponad powierzchnię terenu.

#### 5.1.6.3. Barwa konstrukcji wsporczej.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny mieć barwę ciemno-szara nieodblaskową (szara neutralna). Zabrania się stosowanie pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to przewidziane i wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### 5.1.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, gdzie występują częste przypadki dewastacji i kradzieży znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane (np. przez stosowanie nietypowych łączników).

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z elementów lub segmentów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### 5.1.8. Trwałość wykonania znaku pionowego.

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim rysunku, symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenie treści znaku.

Trwałość znaku nie może być mniejsza niż podana w p. 2.5.3 niniejszej SST i musi być określona przez jego producenta – wykonawcę.

#### 5.1.9. Tabliczka znamionowa znaku.

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy, datą produkcji, oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku, datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczej zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem pionowego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,

badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,

badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne.

W przypadku wystąpienia wątpliwości Inżynier może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót.

### 6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić czy wykonane elementy oznakowania dostarczone przez producenta, przeznaczone do wbudowania, są zgodne z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

Badaniom sprawdzającym podlegają również materiały stosowane do wykonania robót fundamentowych.

#### 6.1.1. Badania materiałów do wykonania fundamentów.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania pełnych badań materiałów dla tych robót.

### 6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania oznakowania.

#### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze „świadectwem dopuszczenia do stosowania” i z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta.

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5-10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (liniałów z czujnikiem, suwmiarek, itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej SST wg p.2.
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (liniały, przymiary, itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce (laboratorium) wykonanie badań sprawdzających zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

#### 6.2.2. Kontrole w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z p. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- ogłędziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu 2-4 krotnym; do pomiaru spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.2.5. powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### 6.3. Badania i pomiary po wykonaniu oznakowania.

Po wykonaniu (wymianie) oznakowania pionowego należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu (dokumentacją projektową)
- prawidłowość umieszczenia znaków i sposób ich wbudowania

### 6.4. Badania i pomiary odbiorcze.

Badania i pomiary wymienione w p. 6.1. i 6.2. wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. Badania te powinny być wykonane przed zgłoszeniem robót do odbioru, a ich wyniki wpisane do dziennika budowy lub dziennika laboratoryjnego i potwierdzone przez Inżyniera.

Badania i pomiary wymienione w p. 6.3. wykonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą, w obecności osoby upoważnionej (wyznaczonej) przez Zamawiającego do odbioru robót, po ich wykonaniu i pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową wykonania pionowego oznakowania dróg jest:

- 1 szt. - dla znaków typowych i konstrukcji wsporczych. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w trybie określonym w umowie. Sporządzony przez Wykonawcę obmiar robót potwierdza Inżynier w trybie ustalonym w Umowie.

Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją projektowo-kosztorysową w celu określenia różnic w ilościach robót, materiałów oraz należnościach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny.

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ochrona znaków przed zniszczeniem do czasu przekazania drogi do eksploatacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

- [1]. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [2]. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku.
- [3]. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5]. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [6]. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7]. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [9]. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia. [10]. PN-77/H-82200 Cynk.
- [10]. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. [12]. PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki. [13]. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki. [14]. PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. [15]. PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- [11]. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [12]. PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [13]. PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- [14]. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [15]. PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [16]. PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [17]. BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [18]. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliwowych i pręty z żeliw wysoko- chromowych do napawania.
- [19]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [20]. BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.

### 10.2. Inne dokumenty.

- [21]. Instrukcja o znakach drogowych pionowych, Monitor Polski, załącznik do nr 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [22]. Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
- [23]. System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt -Warszawa, 1994 r, Projekt),
- [24]. Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe. Wymagania Techniczne. TWT-94 Opracowanie - Transprojekt..
- [25]. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do numeru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.



**D-07.03.01 URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU****1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem słupków przeszkodowych.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i określa czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

–Ustawienie słupków przeszkodowych - pylonów ostrzegawczych U-5a.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Słupek przeszkodowy (U-5a)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zawierające element odblaskowy, służące do oznakowania przeszkody na trasie ruchu (wysp rozdzielających), szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2.2. Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”.****2.2.1. Szalowanie.**

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji.

**2.2.2. Beton.**

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być

cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [8] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [7].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inspektora Nadzoru, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

### 2.3.Elementy gotowe.

Według niniejszej SST przewiduje się zastosowanie słupków przeszkodowych typu U-5a zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych.” [11] oraz projektem. Słupki przeszkodowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych oraz być wyposażone w elementy odbłaskowe.

Składowanie sterownika powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 3.SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do zainstalowania słupków przeszkodowych winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,

## 4.TRANSPORT.

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z dowolnych środków transportu spełniających wymagania ogólne według SST D-M-00.00.00.

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

## 5.WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1.Wykopy pod fundamenty.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [9].

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [10]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla należy rozplantować w pobliżu.

### 5.2.Montaż słupków przeszkodowych.

Słupki należy montować do uprzednio przygotowanego fundamentu w sposób przewidziany przez



wytwórcę.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1.Wykopy pod fundamenty.**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2.Fundamenty.**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1], PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.3.Słupki przeszkodowe.**

Elementy urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia względem jezdni,
- stanu powłoki oraz elementów odblaskowych.

## **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową jest kompletny element urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

## **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-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.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować geodezyjną dokumentację powykonawczą.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 sztuki elementu bezpieczeństwa ruchu drogowego obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie montaż słupków przeszkodowych,
- konserwacja urządzenia do chwili przekazania Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

- |     |               |                                                                               |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych     |
| 2.  | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3.  | PN-88/B-06250 | Beton zwykły                                                                  |
| 4.  | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu                                                  |
| 5.  | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                |
| 6.  | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki                                                            |
| 7.  | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                 |
| 8.  | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                            |
| 9.  | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze          |
| 10. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                      |

### 10.2. Inne dokumenty.

11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126, Nr 109 poz. 1157 i Nr 120 poz. 1268, z 2001 r. Nr 5 poz. 42, Nr 100 poz. 1085, Nr 110 poz. 1190, Nr 115 poz. 1229, Nr 129 poz. 1439 i Nr 154 poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74 poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80 poz. 718).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, zał. nr: 4 Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r., „w sprawie znaków i sygnałów drogowych”. Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r.
14. Rozporządzenie Ministra transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999r „w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach” (Dz. U. nr 66 z 1999r, poz. 748).
15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 43 z 1999r, poz. 430).

## D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem poręczy sztywnych z pochwytym.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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 związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie i obejmują:

- ustawienie balustrad U-11a.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających jest zamknięcie przejazdu w pasie dzielącym al. Solidarności.

#### 1.4. Podstawowe określenia.

**Ogrodzenia ochronne sztywne** - przegrody fizyczne wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczeblinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**Kształtowniki** - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

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

### 2. MATERIAŁY.

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

#### 2.1. Rodzaje materiałów.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń objętych niniejszą SST są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- kształtowniki metalowe,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich,
- słupki metalowe i elementy połączeniowe.

#### 2.2. Rury i kształtowniki.

Słupki metalowe oraz inne elementy ogrodzenia należy wykonać z rur i kształtowników o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, według wymagań norm jak niżej:

- rura słupków ze szwem:  $D_z=60$ ,  $S=4$ , materiał 10BX według normy PN-H-74244,
- płyta stopki:  $4 \times 150 \times 150$ , materiał st0s, według normy PN-H-92202.
- rura poręczy ze szwem:  $D_z = 60$ ,  $S = 4$ , materiał 10BX według normy PN-H-74244,
- płaskownik kraty:  $10 \times 40$ , materiał st0s, według normy PN-H-92325.

Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką na całej długości wielokrotnej jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [7].

### **2.3. Materiały do powłok malarskich.**

Do malowania barier należy używać materiałów zgodnie z PN-B-10285 [1] oraz ustaleniami Inżyniera. Nie dopuszcza się stosowania wyrobów o nieznanym pochodzeniu oraz nie sprawdzonych pod względem wymagań normowych. Barwa powłoki lakierowej podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

## **3. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3. Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien dysponować możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- podręcznych narzędzi (szpadle, drągi stalowe, młotki, klucze itp.),
- środków transportu materiałów,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów,
- sprzętu spawalniczego.

## **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4. Rury i kształtowniki stalowe na słupki, przeciagi, podchwyty można przewozić dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur i kształtowników należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

Przy transporcie przedmiotów metalizowanych należy zadbać o ochronę powłok przed uszkodzeniami mechanicznymi występującymi przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających te wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się.

Cement należy przewozić w warunkach zgodnych z postanowieniami BN-88/673I-08 [2], zaś mieszankę betonową według PN-B-06251 [3].

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

### **5.1. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.**

Przed wykonaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, słupków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej. Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST należy:

- wykonanie dolów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- przymocowanie płaskownika.

### **5.2. Wykonanie dolów pod słupki.**

O ile dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka. Głębokość powinna wynosić od 0,8 do 1,2 m lub być zgodna z dokumentacją projektową.

### 5.3. Ustawienie słupków z wykonaniem fundamentów

Słupki betonowe mogą być osadzone w gruncie poprzez wypełnienie otworów mieszanką betonową, obłożenie kamieniami lub gruzem i przysypanie gruntem. W przypadku stosowania betonu słupki lub gotowe elementy należy podeprzeć do chwili stwardnienia betonu.

Bez względu na sposób osadzenia w gruncie słupki lub gotowe elementy urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny być ustawione pionowo, w linii zgodnej z dokumentacją projektową i w jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawane górne otwory.

Słupki końcowe, narożne oraz na załamaniach wygradzenia o kącie większym niż 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

### 5.4. Wykonanie spawanych złącz elementów zabezpieczających ruch pieszych.

Złącza spawane elementów zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [4]. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podano w tablicy 1. Inżynier może dopuścić wady większe, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 1. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady [mm]
Brak przetopu	2.0 1,5
Podtopienie lica	3.0
Porowatość	1.5
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,0
Uszkodzenie mechaniczne	3.0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i Wypukłości lica	

### 5.5 Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C. Nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się powłokę malarską i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, użycie szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, opalania, ługowania lub innych środków zgodnie z PN-ISO-8501-1[5],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek, a następnie wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do matowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do wymalowań zewnętrznych, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:

a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (antykorozyjne),

b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.),

c) rozcieńczalniki zalecane przez producentów stosowanych farb,

- farby dłużej przechowywane należy przygotować do matowania przez usunięcie „kożucha”, dokładne wymieszanie, rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualnie przecedzenie,
- matowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub metodą natryskową,
- matowanie powinno być wykonane przynajmniej dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu powłoki poprzedniej.

Matowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [6]. Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw przy matowaniu należy uzgodnić z Inżynierem.

Pokrycie powierzchni powinno być dokładne i całkowite, szczególnie w miejscach stykania się słupków z betonem fundamentu lub zasypki gruntowej.

Malowanie powinno odbywać się z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa dla ludzi i środowiska. Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (deklaracje zgodności) oraz w uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót. Deklaracje zgodności oraz wyniki przeprowadzonych badań należy przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (odpowiednimi obowiązującymi normami) dostarczyć zaświadczenia o jakości należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,
- wyroby malarskie.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należy beton do wykonania fundamentów „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonywania badań materiałów do tych robót.

### 6.2. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczane na budowę z zaświadczeniem o jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i wymiarów. Częstotliwość badań i ocena wyników powinna być zgodna z zaleceniami zawartymi w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczanych przez producentów

.lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów.	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.).	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami.	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie postawionych w niniejszej SST wymagań.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających należy kontrolować:

- zgodność wykonywania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacją, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków.

W przypadku wykonywania spawanych dach elementów urządzeń:

- dokładność oczyszczenia z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń spoiny przed wykonaniem spawania (w obszarze od 10 do 20 mm z każdej strony spoiny),
- pomiar i wizualne oględziny złączy z ewentualnym użyciem lupy, wzorników, przymiarów lub uniwersalnych spoinomierzy,

Złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7. Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego jest metr. Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót przy ustawieniu urządzeń zabezpieczających powinien być dokonany według wymagań SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, poręczy, paneli lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- [1] PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych.
- [2] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [3] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [4] PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [5] PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [6] PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- [7] PN-H-82200Cynk.
- [8] PN-M-84540 Łańcuchy techniczne ogniwoe o ogniwach krótkich.
- [9] PN-M-84541 Łańcuchy techniczne ogniwoe o ogniwach średnich.
- [10] PN-M-84542 Łańcuchy techniczne ogniwoe. Wymagania i badania.
- [11] PN-M-84543 Łańcuchy techniczne ogniwoe o ogniwach długich





## **D. 08.00.00 ELEMENTY ULIC**

---

### **D. 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-  
ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych o wym. 20x30x100 cm na podsypce cementowo – piaskowej grubości 5 cm , ustawianych na ławach z betonu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

##### **2.2. Stosowane materiały**

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót objętych niniejszą SST należy stosować krawężniki betonowe, gatunku pierwszego o wymiarach: -20 x 30 x 100 cm (uliczne - typ U, prostokątne, ścięte - rodzaj „a”)

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka
<b>Gatunek 1</b>	
długość	$\pm 8$
szerokość, wysokość	$\pm 3$

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklesłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2
Szczerby	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
i uszkodzenia	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
krawędzi	- liczba, max	2
i naroży	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

### 2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-79/B-06711 [4].

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim marki nie mniejszej niż "25", a do zaprawy cementowo-piaskowej marki nie mniejszej niż "35", odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [7].

Woda powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [8].

### 2.5. Materiały na lawy

Do wykonania law pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15 wg PN-88/B-06250 [3].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki nie niższej niż "35" wg PN-EN 197-1 [7].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [9].

Do betonu na lawy należy stosować kruszywa wg PN-86/B-06712 [5] w sposób odpowiadający wymaganiom PN-88/B-06250 [3].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

Woda powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [8].

### 2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [10].

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami 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 [9].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu (np. samochodami skrzyniowymi lub samochodami wywrotkami), 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 DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

#### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu 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 [13].

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-63/B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

Sposób ustawienia krawężników powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Zgodnie z kartą 1.3 „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” [14] światło krawężnika od strony jezdni (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno wynosić co najmniej 12 cm. W miejscach przejść dla pieszych należy krawężnik obniżyć, światło powinno wynosić 2 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [13].

Ustawianie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Pobór próbek z partii nie większych niż 10000 krawężników powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanymi w tablicy 3.

Tablica 3. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych

Lp.	Liczba partii	Liczebność próbki	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
	Sztuk			
1	do 90	8	1	2
2	90÷150	8	1	2
3	151÷280	13	2	3
4	281÷500	20	3	4
5	501÷1200	32	5	6
6	1201÷3200	50	7	8
7	3201÷10000	80	10	11

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021 [6]

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek 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 pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

a) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

b) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

c) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać + 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

### 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 każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi - 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożonej łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową,
- pielęgnację spoin,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-88/B-04320     | Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości                                                                                  |
| 2. PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane                                                                                                          |
| 3. PN-88/B-06250     | Beton zwykły                                                                                                                     |
| 4. PN-79/B-06711     | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                                                                   |
| 5. PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                                            |
| 6. PN-80/B-10021     | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                              |
| 7. PN-E 197-1        | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                                   |
| 8. PN-88/B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw .                                                                                  |
| 9. BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                               |
| 10. BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa                                                                                                 |
| 11. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 12. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża        |
| 13. BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.                                                                     |
| 14. PN-B-06714-12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                                        |
| 15. PN-B-06714-13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                                                            |
| 15. PN-EN 933-1      | Badania geometryczne właściwości kruszyw. Badanie składu ziarnowego.                                                             |
| 16. PN-EN 1744-1     | Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.                                                                      |
| 17. PN-B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.                                                                                                        |
| 18. BN-68/8933-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                                                               |
| 19. Projekt PN-S     | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych. Wymagania i badania. IBDiM, 30 czerwiec 1997 r.        |

### 10.2. Inne dokumenty

20. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich KB 8-3.3(7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987 r.

## D.08.02.02. CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej, prowadzonych w ramach zadania:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się wykonanie nawierzchni z brukowej kostki betonowej:

- grubości 6 cm, na 3 cm podsypce cementowo – piaskowej 1:4 – na projektowanych chodnikach
- grubości 8 cm, na 3 cm podsypce cementowo – piaskowej 1:4 – na projektowanych wyspach trójkątnych

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. Nawierzchnia kostkowa** – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub innego materiału.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podbudowie.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej niezbędne będą następujące materiały:

- a) na projektowanych chodnikach i opaskach:
- betonowa kostka brukowa o grubości 60 mm i 80mm,
  - podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
  - piasek na wypełnienie spoin.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby i wytwórnie posiadające Aprobata Techniczną IBDiM.

### 2.3. Betonowa kostka brukowa

#### 2.3.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej lub świadectwo dopuszczenia danego typu wyrobu oraz aktualna deklaracja jakości Dostawcy.

Dokumenty te Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżynierowi.

#### 2.3.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

Wklęsnięcia dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm nie powinny przekraczać 2 mm.

#### 2.3.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Betonowa kostka brukowa powinna być wykonana jako jedno- lub dwuwarstwowa z betonu B-50 poddanego formowaniu i zagęszczaniu wibracyjnemu z naciskiem statycznym.

Zaleca się aby górna powierzchnia (użytkowa) kostki była profilowana i/lub barwiona. Kostka może być wykonana w rozmaitym kształcie umożliwiającym łączenie na wiele sposobów.

Tolerancje wymiarowe kostki wynoszą:

–na długości  $\pm 3$  mm,

–na szerokości  $\pm 3$  mm,

–na grubości  $\pm 5$  mm.

Do wykonania robót objętych niniejszą SST stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm i 60 mm, o kształcie, kolorze i sposobie łączenia uzgodnionym z Inżynierem.

#### 2.3.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe betonowych kostek brukowych zawarto w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiakliwość wodą wg PN-B-06250 [2], w procentach, co najwyżej	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, co najwyżej c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, co najwyżej	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111[1], mm, co najwyżej	4

#### 2.3.5. Składowanie kostek

Kostki z betonu prasowanego powinny być składowane w pozycji jak przy transporcie, na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Kostki poszczególnych typów, klas czy gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.



## **2.4. Materiały na podsypkę**

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3]. Podsypka może być wykonana ze średnioziarnistego piasku.

– Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## **2.5. Woda**

Woda stosowana do zagęszczania podsypki powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

Do wykonania robót objętych niniejszą SST można stosować wodociągową wodę pitną bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej**

Roboty można wykonać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- lekkich walców wibracyjnych lub wibratorów płytowych do zagęszczania posypki,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych do ubijania kostki,
- piły do cięcia prefabrykatów.

Do wykonywania podsypki na dużych powierzchniach można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej.

W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Kostki betonowe można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu (np. samochodami skrzyniowymi lub samochodami wywrotkami), w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie podsypki

W miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 3cm.

Podsypka może być rozłożona ręcznie lub mechanicznie.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Do nadania odpowiednich spadków należy stosować szablony.

–Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby nie było widocznych śladów urządzenia zagęszczającego. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm.

### 5.3. Układanie nawierzchni z kostki

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru, zaakceptowanego wcześniej przez Inżyniera.

Zasady układania nawierzchni z brukowej kostki betonowej:

a) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2 mm,

b) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń,

c) kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem w kierunku ruchu,

d) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić od 3 do 5 mm,

e) wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości,

f) elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9 mm,

g) spoiny pomiędzy elementami, dla nawierzchni chodników i ścieżek rowerowych, należy po oczyszczeniu zamulić piaskiem (lub innym materiałem dostępnym na rynku, np. proszek, masa w kolorze kostki, zaaprobowanym przez Inżyniera) na pełną grubość elementu, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych,

h) ułożoną nawierzchnię ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek,

i) spoiny pomiędzy elementami, dla nawierzchni zatok autobusowych, należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót do Wykonawcy należy sprawdzić:

a) kostek betonowych w zakresie:

–czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu lub inne dokumenty potwierdzające jakość – wg pkt. 2.2.1 niniejszej SST.

- [Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie],
- wyglądu zewnętrznego, na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu,
    - [ Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą suwmiarki z dokładnością do 1 mm zgodnie z PN-B-10021[14]],
  - kształtu i wymiarów,
  - wytrzymałości na ściskanie na całych kostkach betonowych za pomocą prasy wg PN-B-06250 [2] pkt 6.3.4.
    - [Badanie przeprowadza się za pomocą płyt dociskowych o grubości co najmniej 30 mm ze stali twardości HKc 58-62 o wymiarach w zależności od grubości elementu – dla kostki 6x10x28 wymiary płyt: 60x120 mm, dla kostki 8x10x28 wymiary płyt 80x160 mm - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
  - nasiąkliwość betonu wg PN-B-06250 [2] - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
  - odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 [2]- w przypadkach wątpliwych,
  - ścieralność betonu na tarczy Boehme'go wg PN-B-04111 [1] - 1 raz przed przystąpieniem do robót
  - i w przypadkach wątpliwych.
- b) materiałów na warstwę podsypki w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.4. – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.2. niniejszej SST.

Dopuszczalne odchylenia geometrii warstwy podsypki nie mogą przekraczać:

- dla grubości  $\pm 10 \%$ ,
- dla spadku poprzecznego  $\pm 0,3 \%$ .

#### 6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.3. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Dopuszczalne odchylenia geometrii nawierzchni nie mogą przekraczać:

- dla równości 8 mm,
- dla spadku poprzecznego  $\pm 0,5 \%$ ,
- dla rzędnych wysokościowych  $\pm 1$  cm,
- dla ukształtowania osi w planie  $\pm 5$  cm,
- dla szerokości  $\pm 5$  cm.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary te były przeprowadzane nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni, w punktach charakterystycznych oraz wszędzie tam gdzie poleci Inżynier.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej oraz wykonanej warstwy podbudowy z piasku jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych 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     | Kruszywo mineralne do betonu.                                             |
| 4. PN-B-19701     | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.   |
| 5. BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie.                                       |
| 6. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                            |
| 7. PN-EN 933-1    | Badania cech geometrycznych kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego.        |
| 8. PN-B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 9. BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                       |
| 10. PN-EN 1744-1  | Badania właściwości chemicznych kruszyw. Analiza chemiczna.               |
| 11. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 12. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.             |
| 13. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.                    |
| 14. PN-B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.      |

## **D. 08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności-ul. Dolna 3-go Maja-ul. B. Prusa w Lublinie**

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

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych o wymiarach 6 x 20 x 75 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 2.

#### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi do wykonania obrzeży są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 [8],
- piasek do wykonania podsypki,
- cement i piasek do zaprawy cementowo-piaskowej.

#### **2.3. Obrzeża betonowe**

Stosowane obrzeża betonowe to obrzeża wysokie (Ow), o wymiarach 6x20x75 cm , gatunku 1, spełniające wymagania normy BN-80/6775-03/04 [8].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj	Dopuszczalna odchyłka, mm
Wymiaru	Gatunek 1
Długość	±8
szerokość, wysokość	±3

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklesłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie	
	liczba, max	2
	długość, mm, max	20
	Głębokość, mm, max	6

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę pod obrzeża powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE - pkt 2.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 4.

#### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami 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 pozostałych materiałów, stosowanych do ustawienia obrzeży betonowych - jak w SST D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE - pkt 4.3.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 5.

**5.2. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) z piasku, o grubości warstwy 3÷5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypywanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

**5.3. Ustawienie obrzeży betonowych**

Obrzeża betonowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnie z kartą 1.18 "Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich" [18].

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Pobór próbek z partii nie większych niż 10000 obrzeży, powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanymi w tablicy 3.

Tablica 3. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych

Lp.	Liczba partii	Liczebność próbek	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
Sztuk				
1	do 90	8	1	2
2	91÷150	8	1	2
3	151÷280	13	2	3
4	281÷500	20	3	4
5	501÷1200	32	5	6
6	1201÷3200	50	7	8
7	3201÷10000	80	10	11

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 2. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu obrzeży betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) podsypki (ławcy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) ustawienia obrzeża betonowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE - pkt 9.

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

Cena ustawienia 1 m obrzeża obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane                                                                                                          |
| 2. PN-63/B-06250    | Beton zwykły,                                                                                                                    |
| 3. PN-79/B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                                                                   |
| 4. PN-80/B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                              |
| 5. PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.                                               |
| 6. PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                                          |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |
| 9. PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.                                                                  |
| 10. PN-B-06251      | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.                                                                               |
| 11. PN-B-06714/12   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                                         |
| 12. PN-B-06714/13   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                                                            |
| 13. PN-EN 933-1     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Badanie składu ziarnowego.                                                           |
| 14. PN-EN 1744-1    | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.                                                                      |
| 15. PN-B-14501      | Zaprawy budowlane zwykłe.                                                                                                        |
| 16. BN-68/8933-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                                                |
| 17. Projekt PN-S    | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych. Wymagania i badania. IBDiM, 30 czerwca 1997 r.         |

### 10.2. Inne dokumenty

18. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich KB 8-3.3 (7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987 r.

