

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

USŁUGI PROJEKTOWE Kureczuk Marek  
22-400 Zamość ul. Przemysłowa 4, tel. 084-6384858, 0504254330  
NIP 922-158-98-75, REGON 950435774, DNB NORD S.A. O/Zamość 34 1370 1183 0000 1701 5085 9800  
e-mail: kureczuk@za.kome.pl

wykonania i odbioru robót występujących przy realizacji budowy  
ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej),  
ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jeźdnego do działki  
Nr 1/8) i ciągu pieszo – jeźdnego (na odcinku od ul. Nałęczowskiej  
do ul. Skromnej) w Lublinie

Nr ewid. działek:

3/1, 3/2, 3/3, 4/1, 4/2, 5/1, 5/2, 6/2, 9/5, 9/6, 9/7, 9/8, 10/1, 10/2, 10/3, 12/2, 17/6,  
18/3, i 18/5

Investor:

Urząd Miasta Lublin, Pl. Wolności 1, 20-950 Lublin

Umowa:

Nr 3158/IN/2008 z dnia 30.10.2008 r.

Opracował:

inż. Jerzy Kureczuk  
upr. bud. do projektowania i nadzoru  
w bud. drogowym bez ograniczeń  
BGP-K-VI-8387/56/89

Egz. Nr

Zamość, marzec 2009 r.

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom  
Wojciech Kureczuk  
inż. Kureczuk Jerzy

## Zawartość opracowania

|              |  |
|--------------|--|
| D-M-00.00.00 | – Wymagania ogólne   |
| D-01.01.01   | – Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych                               |
| D-01.02.04   | – Rozbórka elementów dróg i ogrodzeń                                       |
| D-02.00.01   | – Roboty ziemne. Wymagania ogólne  |
| D-02.01.01   | – Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych                               |
| D-02.03.01   | – Wykonanie nasypów  |
| D-04.01.01   | – Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża                      |
| D-04.03.01   | – Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych                         |
| D-04.04.00   | – Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne                                    |
| D-04.04.02   | – Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie               |
| D-04.05.00   | – Ulepszone podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.     |
|              | Wymagania ogólne   |
| D-04.05.01   | – Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem                      |
| D-04.07.01   | – Podbudowa z betonu asfaltowego   |
| D-05.03.05   | – Nawierzchnia z betonu asfaltowego /warstwa wiążąca/                      |
| D-05.03.13   | – Nawierzchnia z mieszanki masykowsko – grysowej (SMA) /warstwa ścieralna/ |
| D-05.03.23a  | – Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla chodników i zjazdów         |
| D-06.01.01   | – Umocnienie powierzchniowe skarp  |
| D-08.01.01   | – Krawężniki betonowe  |
| D-08.02.02   | – Chodnik z brukowej kostki betonowej                                      |
| D-08.03.01   | – Betonowe obrzeża chodnikowe  |
| D-10.07.01   | – Zjazdy na posesje  |
|              | BRANŻA SANITARNA   |
| D-01.03.07A  | – Przebudowa przyłącza ciepłowniczego wysokoparametrowego                  |
| D-01.03.06   | – Przebudowa podziemnych linii gazowych                                    |
| D-01.03.04b  | – Roboty montażowe sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych                |
| D-03.02.01   | – Kanalizacja deszczowa  |
| D-03.04.01   | – Studnie chłonne  |
|              | BRANŻA ENERGETYCZNA  |
| E.00.        | Ogólne zasady wykonywania robót w branży energetycznej                     |
| E.01.        | – Linie kablowe niskiego napięcia  |
| E.02.        | – Linie kablowe średniego napięcia   |
| E.03.        | – Urządzenia oświetlenia ulicznego   |
| E.04.        | – Roboty demontażowe   |

## WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót i obejmują wymagania ogólne dla robót ujętych w SST związanych z budową ul. Przyjaźni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) i odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo - jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo - jezdni w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, dla danego asortymentu robót.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Budowa drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczną - użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

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

1.4.3. Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krańcami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadspką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

1.4.4. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6. Dziennik budowy - zeszyc z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innych korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

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

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

1.4.11. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z pobocznymi i chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

1.4.13. Konstrukcja nośna (prześto lub prześta obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustroj nosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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

1.4.15. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

1.4.19. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

- 1.4.20. Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntu i zapewnienia dogodnych warunków 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 przeniesienia 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 mrozoodporną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoodporna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21. Niveleta – wysokościowe i geometryczne rozminięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22. Obiekt mostowy – most, wiadukt, tuneł, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23. Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24. Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonawczych tolerancji, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi z wyjątkowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25. Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwymi powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26. Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznej oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypany, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. Podłoże ulepszone nawierzchni – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przebiegu ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29. Polecenie Inżyniera – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.31. Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wódrowek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33. Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wódrowek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35. Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.36. Przyczółtek – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.37. Rekrutacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.38. Rozpiętość teoretyczna – odległość między punktami podparcia (kozyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.39. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostej do osi podłużnej, obejmującą całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju nośnego.
- 1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.41. Ślepy kosztorys – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiotem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42. Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.



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

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

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

Względów bezpieczeństwa

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze zabezpieczających takich jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi kontrakt, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji

modernizacyjny/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”).

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

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

zatwierdzona przez Inżyniera.

oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

ponownie na koszt Wykonawcy.

niezadawającą jakoś elementu budowl, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowl rozbrane i wykonane

wymagani, a rozróżnieniu tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowl muszą wykazywać zgodność z określonymi

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia

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

rysunku.

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

powiadomienie Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast

„Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązującej kolejności ich ważności wymieniona w

dokumentacji.

umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Wykonawca (techniczna) i zostaną przekazane Wykonawcy.

Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację

w warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową;

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych

1.5.2. Dokumentacja projektowa

robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrzyma na własny koszt.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego

dzienik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

wymagany uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych tras oraz reperów,

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody

użyte przy remoncie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.4.45. Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną,

zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji technicznej – użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z

budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.4.44. Wiadukt – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i

ruchu pieszego.

1.4.43. Tunel – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadku uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zamierze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadku uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zamierze rozpoczęcia robót. Wykonawca w zakresie przebiegu instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera o lokalizacji i urzędach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych

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

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określonego odpowiednim przepisami.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

- a) utzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podjąć wszelkie działania 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 dla publicznego i innych, a wywołujących z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami i gazami,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie:
 

- a) utzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podjąć wszelkie działania 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 dla publicznego i innych, a wywołujących z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę robot i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robot od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robot przez Inżyniera.

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robot

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

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Równowaga norm i zbiorów przepisów prawnych

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

1.5.14. Wykopalska

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

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakiegokolwiek materiału w przeznaczonych do robot, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobycia tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystywane do robót lub odwiezione na odkład odpowiadający do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

**2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewidywany (skorygowany) przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykona na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapieczeniem.

**2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

**2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

**2.6. Inspekcja wytworów materiałów**

Wytwory materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Problemy materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowią podstawę do akceptacji określonych partii materiałów pod względem jakości.

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

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

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonawianych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w SST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera. Sprzęt powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwował sprzęt jak również naprawiał lub wymieniał sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonawianych 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 takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonawianych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna 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 nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i zpełnieniem określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wytyczeniach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i robót, rozrzucone normalnie następujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, uwzględniając wyniki badań materiałów i robót, rozrzucone normalnie następujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, dostarczania z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

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

a) część ogólna opisująca:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposazenie 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 szczegółowa opisująca dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowe – kontrolne,
- rodzaj 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 przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonywane 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 ustalił 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.

- datę zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
  - uwagi i polecenia Inżyniera,
  - przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przybliżony przerw w robotach,
  - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
  - datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
  - datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
  - datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
- podpisem Wykonawcy i Inżyniera.
- Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
- Imienia i nazwiska oraz stanowiska sztabowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
- Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.
- przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy
- Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od
- (1) Dziennik budowy
- ### 6.8. Dokumenty budowy
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.
- wykonywanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.
- Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.
- W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać i które spełniają wymogi SST.
- aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte Polską Normą lub
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
- ### 6.7. Certyfikaty i deklaracje
- badani i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.
- powrotnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powrotnych lub dodatkowych badań wykazą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie badań i pobieranie próbek materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań dostarczonych przez Wykonawcę.
- będzie ocenian zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań kontrolnych jak i wyników Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.
- Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich
- ### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera
- przez niego zaaprobowanych.
- Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, określonym w programie zapewnienia jakości.
- Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie
- ### 6.5. Raporty z badań
- badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub
- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub
- Inżyniera.
- Jakiegokolwiek badania wymagane w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują
- ### 6.4. Badania i pomiary
- Zamawiający.
- dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa
- Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzał 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
- Inżyniera.
- Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez
- Pojminki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez
- Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
- jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
- Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie
- ### 6.3. Pobieranie próbek

- zgłoszenia i daty odbioru robót zamikających i uliegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbioru robót,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatu i innymi,
  - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
- Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zastrzeżeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliżuje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### (2) Książka obmiarów

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

#### (3) Dokumenty laboratoryjne

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

#### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odnotowanie 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 książki obmiarów.

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

Obmiary 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 walone 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 utrzymywał 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 oddinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robótach.

Obmiar robót zamikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwon obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wykazy skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiorowi częściowemu,

- odbiorowi ostatecznemu,

- odbiorowi pogwarancyjnym.

### 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 dokonywany w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór robót 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 wykonywanych części 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 bezwzględnym 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 wyznaczonych robót poprawkowych i robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykonawczych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość 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 bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potęceń, 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:

- dokumentację projektową podstawową z nadmieniami oraz dodatkową, sporządzoną w trakcie realizacji umowy,
  - szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
  - recepty i ustalenia technologiczne,
  - dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
  - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności w budowanych materiałach zgodnie z SST,
  - opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
  - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
  - kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy 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 dokonywany 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 rycentionych podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.  
Cena jednostkowa lub kwota rycentionowa 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 rycentionowe robót będą obejmować:  
– robociznę bezpośrednią wraz z towarzystającymi kosztami;  
– wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;  
– wartość pracy sprzętu wraz z towarzystającymi kosztami;  
– koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;  
– podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:  
(a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem 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) ustalenie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu;  
(c) opłaty/dzierżawy terenu;  
(d) przygotowanie terenu;  
(e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krzewników, barier, oznakowania 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 Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdniego do ul. Nałęczowskiej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówienia i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

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

## 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

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

## 1.4. Określenia podstawowe

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m.. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m. Do stabilizacji pozostałości punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej boiце stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

– teodolity lub tachimetry,

– niwelatory,

– dalmierze,

– tyczki,

– łaty,

– taśmy stalowe, szpilki.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

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

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

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

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

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

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszyskich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

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

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

Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

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

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

Repery robocze należy złożyć poza granicami robót związanymi z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowalach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery należy założyć w postaci szpilek betonowych lub grubybch 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 wytyczeniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiazaniu do reperów państwowych.

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

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

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

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

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

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

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

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasyków i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasyków o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasyków i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

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

## 7. OBMIAK ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.  
Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym dodatkowym przekrojem,
- 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, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiarowy sytuacyjny i wysokościowy, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiarowy realizacyjny, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

## ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z prowadzeniem robót rozbiórkowych elementów drogi i ogrodożeń przy budowy ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

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

## 1.4. Określenia podstawowe

- warstw nawierzchni,
- krawężników i obrzeży,
- chodników,
- zjazdów na posesje,
- ogrodożeń, bram i furtek,
- znaków drogowych.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 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.

## 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 rozbiórki

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

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- pily mechaniczne,
- koparki.

## 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 z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-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 wskazanym przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.

D – 01.02.04 Rozbórka elementów dróg i ogrodożeń

- uporządkowanie terenu rozbioru.
- zafundowanie i wywiezienie materiałów z rozbioru,
- zasypanie dołów po szpachlach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- odkopanie i wydobycie szpachli,
- demontaż tablic znaków drogowych ze szpachli,
- e) dla rozbioru znaków drogowych:
  - uporządkowanie terenu rozbioru;
  - zafundowanie i wywiezienie materiałów z rozbioru,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbioru, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
  - zasypanie dołów po szpachlach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
  - odkopanie i wydobycie szpachli z fundamentem,
  - demontaż elementów ogrodzenia,
- d) dla rozbioru ogrodzeń:
  - wyrownanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbioru;
  - zafundowanie i wywiezienie materiałów z rozbioru,
  - zerwanie podsypek cementowo-piaskowej,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbioru w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
- c) dla rozbioru chodników:
  - wyrownanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbioru;
  - zafundowanie i wywiezienie materiałów z rozbioru,
  - zerwanie podsypek cementowo-piaskowej i ew. ław,
  - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- b) dla rozbioru krawężników, obrzeży i oporników:
  - wyrownanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbioru;
  - zafundowanie i wywiezienie materiałów z rozbioru,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbioru, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonych do rozbioru,
- a) dla rozbioru warstw nawierzchni:
  - Cena wykonania robót obejmuje:

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- dla znaków drogowych – szt. (sztuka).
  - dla krawężnika, opornika, barier i poręczy – m (metr).
  - dla nawierzchni i chodnika –  $m^2$  (metr kwadratowy).
- Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiorą elementów ulicy jest:

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

## 7. OBIÓR ROBÓT

uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórznego wykorzystania.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiorczych oraz sprawdzeniu stopnia

## 6.2. Kontrola jakości robót rozbiorczych

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

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty rozbiorowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usunąć 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 zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. BN-77/8931-12

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D - 01.02.04 Rozbierka elementów dróg i ogrodzeń

## ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych przy budowie ul. Przyjaźni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót fundamentowych i związanych z wykonaniem instalacji.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpmi rowów.

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

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

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

1.4.6. Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

1.4.9. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno – grunt organiczny nasycony wodą o małej nośności, o znacznym i długotrwałym osiadaaniu pod obciążeniem.

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

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

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

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

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

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

$$I_s = \frac{p}{p_{ds}}$$

gdzie:

$p$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $p_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntuowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

1.4.17. Wskaźnik różnorodności – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:



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

gdzie:  
 $d_{60}$  – średnica oczek sity, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm).  
 $d_{10}$  – średnica oczek sity, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

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

gdzie:  
 $E_1$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.  
 $E_2$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

**1.4.19.** 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 (GRUNTY)

#### 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. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

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

#### 2.3. Zasady wykorzystywania gruntów

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

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

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

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

| L.p. | Wyszczególnienie właściwości           | Jednostki | Grupy gruntów         |                    |                    |   |
|------|--|-----------|-----------------------|--------------------|--------------------|---|
| 1    | Rodzaj gruntu                          |           | – rumosz niegliniasty | – piasek pylisty   | – mało wysadzinowe | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – zwir                | – gliniasta        |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – pospółka            | – rumosz gliniasty |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – piasek grubo        | – zwir gliniasty   |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – piasek średni       | – pospółka         |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – piasek drobny       | – gliniasta        |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
|      |  |           | – żużel nierozpadowy  | – rumosz gliniasty |                    | – gлина piaszczysta, gлина, gлина pylistą |
| 2    | Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm | %         | < 15                  | od 15 do 30        | > 30               | > 10                                      |
| 3    | Kapilarność bierna $H_{kb}$            | m         | < 1,0                 | ≥ 1,0              | > 1,0              | > 1,0                                     |
| 4    | Wskaźnik WP                            |           | > 35                  | od 25 do 35        | < 25               | < 25                                      |

### 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 robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:  
 – odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).

- jednoosobowego wydobycia gruntu (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport gruntu

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpasania i załadunku oraz do odległości transportu. Wyładniających środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wyładniających sprzętu stosowanego do wzbijania i wbudowania gruntu (materiału).

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-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  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

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

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

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochyleń i równości skarpy, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki 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 także wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być przewidziane 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 odpowiednie spadki podłużny i nadad 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 spójnych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespójnych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpasania gruntu oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Zróżnia 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  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarpy rowów powinna być zgodna z określoną dla skarpy wykopów w SST D-02.01.01.

## 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 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 punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną wagę 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 sprawdzania jakości wykonania robót określono w punkcie 6 SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

#### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanych robót ziemnych

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

##### 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 projektowanego o więcej niż 10% wartości pochyleń wyrażonego tangensem kąta.

##### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówność powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

##### 6.3.7. Równość skarp

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

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

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

##### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

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

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 7. OBMAR 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. Obmiar robót ziemnych

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

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.  
Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

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

1. PN-B-02480:1986

Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

2. PN-B-04481:1988

Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

3. PN-B-04493:1960

Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej

4. PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

5. BN-64/8931-01

Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

6. BN-64/8931-02

Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podanych i podłoża przez obciążenie płytą

7. BN-77/8931-12

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**10.2. Inne dokumenty**

10.1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

10.2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

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

10.4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów w gruntach nieskalistych przy budowie ul. Przyjaśelskiej (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jeźdnego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jeźdnego (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzieleniu zamówień i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie rozbudowy skrzyżowania, rond i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podamych i późniejszy powinien charakteryzować się grupą nośności G<sub>1</sub>. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G<sub>1</sub> zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

## 3. SPRZĘT

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

## 4. TRANSPORT

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Zasady prowadzenia robót

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

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

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

Odpojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewidziane na oddad. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odpojonych 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 ( $I_s$ ), podanego w tabelicy 1.

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

| Strefa korpusu   | autostrad i dróg ekspresowych | kategoria ruchu KR3-KR6 | kategoria ruchu KR1-KR2 | Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla: |  |
|--|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--|
|  |                               |                         |                         | innych dróg                           |  |
|  |                               |                         |                         | —                                     |  |
|  |                               |                         |                         | —                                     |  |
| Główna warstwa o grubości 20 cm                            |                               | —                       |                         | —                                     |  |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych |                               | —                       |                         | —                                     |  |
|  |                               |                         |                         | 0,97                                  |  |

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

- 10.1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg sztywnego ruchu, IBDIM, Warszawa 1978.  
 10.2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDGP, Warszawa 1998.  
 10.3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podłaznych i półsztywnych, IBDIM, Warszawa 1997.  
 10.4. Wytoczne wznaczenia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDIM, Warszawa 2002.

## 10.2. Inne dokumenty

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

## 10.1. Normy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odfaszt, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplamtowanie urobku na odfasztzie,
- rekultywację terenu.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

## 7. OBMIAR ROBÓT

- a) sposób odpasowania gruntów nie pogarszający ich właściwości;  
 b) zapewnienie stateczności skarpu;  
 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 pktcie 5.2.

SST. W czasie kontroli szczegółną uwagę należy zwrócić na:  
 Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i

## 6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnicy robot ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.  
 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.

## 5.3. Ruch budowlany

modułu odfasztowania B<sub>2</sub> zgodnie z PN-02205:1998.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego akceptacji Inżynierowi.  
 Wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy I nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie

## WYKONANIE NASYPÓW

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów przy budowie ul. Przysięckiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) i na odcinku od ciągu pieszego – jezdnego (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Grunty i materiały do nasypów

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205: 1998.

| Przeznaczenie  | Przydatne                                   | Przydatne z zastrzeżeniami                  | Treść zastrzeżenia                 |
|--|---|---|------------------------------------|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | 1. Rozdrobnione grunty skaliste             | 1. Rozdrobnione grunty skaliste             | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 2. Zwięzłe i rumosze                        | 2. Zwięzłe i rumosze                        | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 3. Piaski pyleaste, piaski gliniaste, gliny | 3. Piaski pyleaste, piaski gliniaste, gliny | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 4. Piaski pyleaste, gliny                   | 4. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 5. Piaski pyleaste, gliny                   | 5. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 6. Piaski pyleaste, gliny                   | 6. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 7. Piaski pyleaste, gliny                   | 7. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 8. Piaski pyleaste, gliny                   | 8. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 9. Piaski pyleaste, gliny                   | 9. Piaski pyleaste, gliny                   | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |
|  | 10. Piaski pyleaste, gliny                  | 10. Piaski pyleaste, gliny                  | – gdy pory w gruncie są najgłębsze |

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 4. TRANSPORT

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

- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekropów  
 5) Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.  
 4) Do gruntów spoistych przydatne są walece średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych – walece bardzo ciężkie.  
 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.  
 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.  
 miejscowo pobrania i w nasypie.  
 Uwagi: 1) Do zagęszczania górnich warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w  
 (\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.  
 \*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.  
 \*) Walece statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

| Rodzaje urządzeń zagęszczających                                | grubość warstwy [m] | grubość przebiegu [m] | grubość warstwy [m] | grubość przebiegu [m] | grubość warstwy [m] | grubość przebiegu [m] | Rodzaje gruntu | Uwagi o przydatności maszyn |
|---|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------|-----------------------------|
|   |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                |                             |
| Walece statyczne  | 0,1 do 0,2          | 4 do 8                | 0,1 do 0,2          | 4 do 8                | 0,2 do 0,3          | 8 do 12               | 4 do 8         | 1)                          |
| Walece statyczne okolkowane *                                   | —                   | —                     | 0,2 do 0,3          | 8 do 12               | 0,2 do 0,3          | 8 do 12               | 0,2 do 0,3     | 2)                          |
| Walece statyczne okolkowane *                                   | 0,2 do 0,5          | 6 do 8                | 0,2 do 0,4          | 6 do 10               | —                   | —                     | —              | 3)                          |
| Walece wibracyjne gładkie **                                    | 0,4 do 0,7          | 4 do 8                | 0,2 do 0,4          | 3 do 4                | 0,3 do 0,6          | 3 do 5                | —              | 4)                          |
| Walece wibracyjne okolkowane **                                 | 0,3 do 0,6          | 3 do 6                | 0,2 do 0,4          | 6 do 10               | 0,2 do 0,4          | 6 do 10               | 0,2 do 0,4     | 5)                          |
| Zagęszczarki wibracyjne **                                      | 0,3 do 0,5          | 4 do 8                | —                   | —                     | 0,2 do 0,5          | 4 do 8                | 0,2 do 0,5     | 6)                          |
| Ubiłaki sztybkouderzające                                       | 0,2 do 0,4          | 2 do 4                | 0,1 do 0,3          | 3 do 5                | 0,2 do 0,4          | 3 do 4                | 0,2 do 0,4     | 6)                          |
| Ubiłaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m | 2,0 do 8,0          | 4 do 10               | 1,0 do 4,0          | 3 do 6                | 1,0 do 5,0          | 3 do 6                | 1,0 do 5,0     | 6)                          |

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzet do

## 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

## 3. SPRZĘT

| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunt niewysadzinowe   | Grunt wapienne i wysadzinowe   |
|--|--|--|
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | 1. Ziwny i pospółki<br>2. Piaski grubo i średnioziarniste<br>3. Łokupki przywęgłowe<br>4. Wysiewki kamienne o 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>5. Mieszanki zawierające mniej niż 35% popiołów i pyły<br>6. Wsiewki kamienne o zawartości popiołów i pyły >2%<br>7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne<br>8. Piaski drobnoziarniste | 1. Ziwny i pospółki<br>2. Piaski pyliste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>5. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węglą<br>6. Wsiewki kamienne o zawartości popiołów i pyły >2%<br>7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne<br>8. Piaski drobnoziarniste |
|  |  |  |

— pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.

— drobnociarniste i nierozpado-

we: straty masy do 1%

— o wskaźniku nośności  $\geq 10$

— gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)



## 5.2. Ukop i dokop

### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak największą odległość. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

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

Po uzyskaniu gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac. Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpasane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczanego do przevezienia z dokopu w nasyp. Odsposione przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera. Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpę ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

## 5.3. Wykonanie nasypów

### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

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

#### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

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

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

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzinnych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogłębić podłoże tak, aby powyższe wymagania zostały spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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

| Nasy<br>o wysokości, m | autostrad i dróg<br>ekspresowych | Minimalna wartość $I_s$ dla: |                 |
|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------|
|                        |                                  | innych dróg                  | kategoria ruchu |
| do 2                   | —                                | —                            | —               |
| ponad 2                | —                                | —                            | —               |

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wiórnego modułu odczucia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 rysunek 3.

### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

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

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

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

Nasy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasy powinny być wznoszone

a) Nasy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

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

c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

Powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochylem skarpy.

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej

### 5.3.3.6. Poszerzenie nasypu

oporowym.

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

b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,

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

### 5.3.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

uwzględnić wymagania określone w punkcie 5.3.3.6.

(wełniskach) wykonywać w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonywania nasypu w obrębie przekopu należy pozostawić warstwę gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowymi, dobrze zagęszczonymi

### 5.3.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

zagęszczenia gruntu  $I_p$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pktcie 5.3.3.1. Wskaźnik

pospółki, płaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10$  m/s.

Do wykonywania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszenia gruntów spojem, mogą być stosowane zwały, stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równiej długości klina odlanu, zaleca się

### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

właściwości filtracyjne, dostosowane do uzależnienia przyległych warstw.

wytężalność mechaniczną geotekstyliów, uniemożliwiającą ich przebite przez ziarnia materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie

powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu

c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamiennych

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

$D_{15}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

$d_{85}$  i  $d_{15}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm).

gdzie:

$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$

nieodstaniego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziaren mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy

oddzielić od podłoża gruntoowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10 – centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub

przeszreni

b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamiennych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych

przewodzących, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tabeli 1).

wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady

pospółki, płasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprężeniem wibracyjnym),

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru,

przeszreni

a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamiennych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych

Według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej, w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera:

### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamiennych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

i) Grunt przewidziany w miejsce wbudowania powinien być bezwzględnie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe

d) materiały o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadąć spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz.

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m

nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

Wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunków nośności i mrozoodporności konstrukcji

takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem,

wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o

f) Górą warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzimowych, o wskaźniku

tworzącym nasyp.

ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spójnego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spójnego, to

Jeśli spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie

Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

d) Warstwy gruntu przepuszczającego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczającego (o współczynniku

Wyściele stopni obowiązujące zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o

### 5.3.3.7. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

Na warstwie gruntu nadmierne zawilgoconego nie wolno uкладаć następnej warstwy gruntu.

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

hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoconiem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po

zakoczeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odprowadzenia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu

niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez

Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunąć wadliwej warstwy.

5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie

wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się w budowania w nasyp gruntów zamrażających lub gruntów przemrażających ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć

śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmrażaniem zagęszczać ani uкладаć na niej

następnych warstw.

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego

do danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krańców nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyn zagęszczających zależy od warunków dla

każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zaleceniami podanymi w pktcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczenia

podano w pktcie 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

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

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

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

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

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziamienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia

wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwościnnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwościnnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z

normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika

zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości

korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tabela 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

| Strefa nasypu | Autostrad<br>i dróg<br>ekspresowych | Minimalna wartość $I_s$ dla:<br>innych dróg | Główna warstwa o grubości 20 cm   |   |   |   |      |
|---------------|-------------------------------------|---|---|---|---|---|------|
|               |                                     |   | Należy leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: |   |   |   |      |
|               |                                     |   | -0,2 do 2,0 m (autostrady)<br>-0,2 do 1,2 m (inne drogi)                  |   |   |   |      |
|               |                                     |   | Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:       |   |   |   |      |
|               |                                     |   | -   | - | - | - | -    |
|               |                                     |   | -   | - | - | - | 0,97 |
|               |                                     |   | -   | - | - | - | 0,95 |

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

a) dla żwirów, pospółek i piasków

b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_0 \geq 1,0$ ,

c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_0 < 1,0$ .

Wykonalność oddziałów, a w szczególności ich wysokość, pochylanie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z normami PN-S-02205:1998 to znaczy oddział powinien być uformowany w przymie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1:5 i spadku korony od 2% do 5%.

Oddziały powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie oddziałów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczane na użytki rolne lub jeśne, zgodnie z dokumentacją projektową. Odpasanie materiału przewidzianego do przewiezienia na oddział powinno być przewidziane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przychodne uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

#### 5.4.3. Zasady wykonania oddziałów

Prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia Wykonawcy na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Jeżeli oddział zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez oddziały ponad 20 m od krawędzi wykopy.

d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, oddział należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, oddział należy zlokalizować poniżej wykopy, wykopy, dla ochrony od wody stojącej.

b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, oddział należy wykonać tylko od górnej strony – nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych, – nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,

a) oddziały można wykonać z obu stron wykopy, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podłoża skarp oddziału od górnej krawędzi wykopy powinna wynosić:

Jeżeli oddziały są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopy, to:

właściciela terenu.

Wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę Lokalizacja oddziału powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce oddziału zostało na oddział.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

nasybów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania oraz możliwości wykorzystania terenu, zasypiania dołów i szluczników wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia

#### 5.4.2. Lokalizacja oddziału

określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie wykopy.

c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,

a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,

Grunty lub inne materiały powinny być przewidziane na oddział, jeżeli:

czasie wykonywania wykopy, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania oddziałów

#### 5.4. Oddziały

rozkładanego gruntu.

wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejazdów oraz grubość warstwy

ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ugięciomierz udarowy po ich skalirowaniu w warunkach terenowych).

maszyn należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, 5.3.4.3. Grunty ułożone na polietyku według podanej wyżej zasady powinny być następnie zagęszczone, a po każdej serii przejazdów właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Włógotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie warstwy ułożonego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach terenu oczyszczonym z gleby, na którym uклада się grunt cztery pasami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne

#### 5.3.4.5. Probne zagęszczenie

na ponowne próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

wymagane wskaźniki zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli warstwę, doprowadzić gruntu do właściwej optymalnej i powłócznie zagęścić. Jeżeli powłócznie zagęszczenie nie spowoduje uzyskania Jeżeli badania kontrolne wykaza, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

g) dla gruntów kamienistych, rumoszy – 4,

f) dla nasypów kamienistych, rumoszy – 3,0,

e) dla gruntów różnorodnych (złotych, pospółek gliniastych, pospółek piaszczystych, pyłów piaszczystych, piaszków gliniastych, glin dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwieżłych, ilów – 2,0,

Przed przewidzeniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w punkcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochylenia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowieszenia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszty tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 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. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

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

- a) zgodności podłoża gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST, zachowania kształtu zboczy, zapewnienia ich stateczność,
- b) odwodnienia,
- c) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

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

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoiłowych według punktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I<sub>s</sub> lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I<sub>s</sub> powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia pierwiastka I<sub>s</sub>
  - jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypłyku określenia pierwiastka I<sub>s</sub>
- Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.3.5. Pomiaru kształtu nasypu

Pomiaru kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarpu,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarpu polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarpu, określonych w dokumentacji projektowej, SST oraz w punkcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

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

- 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania oddkładu**  
Sprawdzenie wykonania oddkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.  
Szczególną uwagę należy zwrócić na:  
a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny oddkładu,  
b) odpowiednie wbudowanie gruntu,  
c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) oddkładu.
- 7. OBMAR 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<sup>3</sup> (metr sześcienny).  
Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzypadających do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.  
Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzypadających.  
Objętość oddkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w punkcie 5.4.
- 8. ODBIÓR ROBÓT**  
Ogólne zasady odbioru 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> nasypów obejmuje:  
– prace pomiarowe,  
– oznakowanie robót,  
– pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,  
– transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,  
– wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,  
– zagęszczenie gruntu,  
– profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,  
– wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,  
– rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,  
– odwodnienie terenu robót,  
– wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozbranie,  
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**  
**10.1. Normy**  
1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbolizacja. Podział i opis gruntów  
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej  
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  
5. PN-ISO10318:1993 Geotekstyla – Terminologia  
6. PN-EN-963:1999 Geotekstyla i wyroby pokrewne  
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu okształcenia nawierzchni podanych i podłoża przez obciążenie płytą  
9. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 10.2. Inne dokumenty**  
10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.  
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowlanych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.  
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i polisztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.  
13. Wytłaczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego przy budowie ul. Przyjaźniskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień 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 wykonaniem koryta przeznaczanego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

– koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),

– walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

## 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonaniu koryta oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odcinkach nie większych niż co 10 m. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

## 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

| Lp.   | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|---|---|--|
| 1   | Szerokość koryta                        | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłuzna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu  |
| 3   | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 1 km  |
| 4   | Spadki poprzeczne                       | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Różne wysokościowe                      | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)          | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 7   | 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 tników poziomych |   |  |

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

podłoża podaje tablica 2.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego

## 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

### 6.2. Badania w czasie robót

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

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

| Strefa korpusu                                      |  | Autostrad i dróg ekspresowych | Minimalna wartość $I_s$ dla: |      |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|------|
|   |  |                               | Innych dróg                  |      |
|   |  | Ruch ciężki i bardzo ciężki   | Ruch mniejszy od ciężkiego   |      |
| Główna warstwa o grubości 20 cm                     |  |                               | 1,00                         | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża |  |                               | 1,00                         | 0,97 |

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

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące różnice terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych różnic podłoża. Zaleca się, aby różnice terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zanieczyszczenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania. Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowiedzieć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych różnic wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

## 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Profilowanie i zagęszczanie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

Grunt odpowiadający w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieszony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.



- 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)**  
 Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- 6.2.4. Spadki poprzeczne**  
 Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- 6.2.5. Rzędne wysokościowe**  
 Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1$  cm oraz  $-2$  cm.
- 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie**  
 Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.
- 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)**  
 Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tabelicy 1.  
 Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.  
 Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $-20\%$  do  $+10\%$ .
- 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)**  
 Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  koryta obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podających i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni przy budowie ul. Przejściowej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdnego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jezdnego (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówienia i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Ogólny zakres robót objętych SST

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

- oczyszczenie i skropienie podbudowy z betonu asfaltowego, stierzowanej i smiętej nawierzchni;
- oczyszczenie i skropienie warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego;
- skropienie warstwy bitumicznej przed ułożeniem geosiatki poliestrowej o sztywnych węzłach,
- oczyszczenie i skropienie podbudowy z chudego betonu pod nawierzchnię zatok autobusowych.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno – asfaltowych:

- kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1999.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w Ema-99.

## 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Zalecane ilości asfaltu do skropienia podłoża w  $\text{kg/m}^2$  wg PN-S-96025:1999

| Lp.                                  | Podłoże do wykonania warstwy z BA                | Ilość asfaltu po oparowaniu wody z emulsji lub upłynięcia z asfaltu upytymionego |
|--------------------------------------|--|--|
| Podłoże pod warstwę asfaltową        |  |  |
| 1                                    | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | od 0,2 do 0,5  |
| 2                                    | Podbudowa z chudego betonu                       | od 0,3 do 0,5  |
| Połączenie nowych warstw asfaltowych |  |  |
| 3                                    | Podbudowa asfaltowa                              | od 0,3 do 0,5  |
| 4                                    | Asfaltowa warstwa wyrównawcza                    | od 0,3 do 0,5  |
| 5                                    | Asfaltowa warstwa wiążąca                        | od 0,1 do 0,3  |
| 6                                    | Asfaltowa warstwa ścierna                        | od 0,1 do 0,3  |
| 7                                    | geosiatka o sztywnych węzłach                    | od 0,7 do 1,0  |

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

## 2.5. Składowanie lepiszczy

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

Warstwa przed skropleniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skroplenie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skroplenie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Jej Oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraplarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperaturę lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

### 5.3. Skroplenie 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 skropleniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spusławne i zabezpieczone przed dostępem wody. Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraplarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### 4.2. Transport lepiszczy

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

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

## 4. TRANSPORT

Skraplarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraplarki. Zbiornik na lepiszcze skraplarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraplarkę lepiszcza. Skraplarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowe – kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraplarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

### 3.3. Sprzet do skrapiania warstw nawierzchni

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

- szczotek mechanicznych,
- elementów czyszczących i służących do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.2. Sprzet do oczyszczania warstw nawierzchni

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

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

## 3. SPRZĘT

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta. Asfaltowego zatykającego półnietrzymowalnego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „koczucha”. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, przy przechowywaniu emulsji w opakiach stacjonarnych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z napełnianiem od dna. Emulsję można magazynować w opakiach stacjonarnych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z napełnianiem od dna. Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murtowanych, betonowych lub żelbetonowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skraplarek,
- Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- sprężonego powietrza,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niższej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem
- Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

## 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

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

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

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

## 6.3.1. Badania lepiszczy

## 6.3. Badania w czasie robót

parametrów pracy skraplarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę

na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odprowadzenia wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji

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

| Lp | Rodzaj lepiszcza            | Temperatury (°C) |
|----|-----------------------------|------------------|
| 1  | Emulsja asfaltowa kationowa | od 20 do 40 *)   |

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. SST

1. SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów

2. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe

3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłyminione AUN do nawierzchni drogowych

4. PN-S-96025: 2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

### 10.3. Inne dokumenty

1. „Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczanie ilości rozkładanego łepiszczą i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP – 5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
2. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA – 99. IBDIM – 1999 r.

## PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie na poszerzeniu obustronnym jezdnii i umocnienia poboczy przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdni (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przydzielania zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 i obejmują SST D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego

stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w SST D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

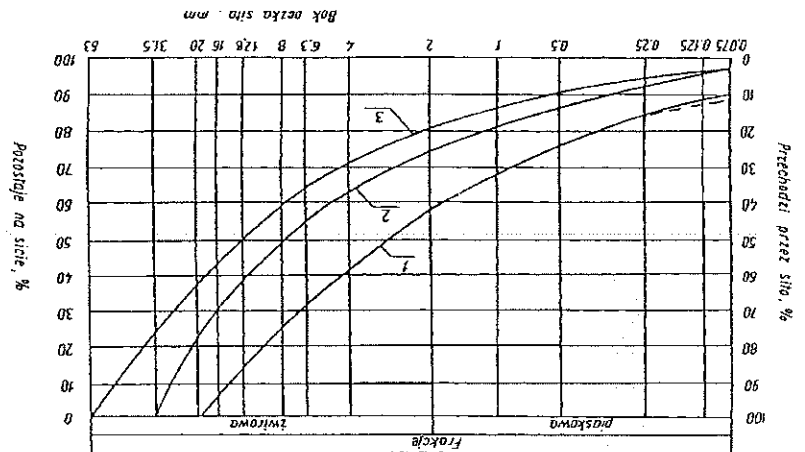
## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

## 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Kruszywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



D - 04.04.00 Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej  
 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową  
 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

## 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

| Lp | Wyszczególnienie właściwości  | Wymagania          |  |                 |             |            |                                |
|----|---|--------------------|--|-----------------|-------------|------------|--------------------------------|
|    |   | Kruszywa naturalne |  | Kruszywa łamane |             | Zuzel      |                                |
|    |   | zasadnicza         |  | zasadnicza      |             | zasadnicza |                                |
|    |   | pomocnicza         |  | pomocnicza      |             | pomocnicza |                                |
| 1  | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)   |                    |  | od 2 do 10      | od 2 do 12  |            | PN-B-06714-15                  |
| 2  | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż  |                    |  | 5               | 10          |            | PN-B-06714-15                  |
| 3  | Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż   |                    |  | 35              | 40          |            | PN-B-06714-16                  |
| 4  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż  |                    |  | 1               | 1           |            | PN-B-04481                     |
| 5  | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zageszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %  |                    |  | od 30 do 70     | od 30 do 70 |            | BN-64/8931-01                  |
| 6  | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż |                    |  | 35<br>30        | 50<br>35    |            | PN-B-06714-42                  |
| 7  | Nasiakliwość, % (m/m), nie więcej niż   |                    |  | 3               | 5           |            | PN-B-06714-18                  |
| 8  | Microodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż   |                    |  | 5               | 10          |            | PN-B-06714-19                  |
| 9  | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż  |                    |  | —               | —           |            | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż   |                    |  | 1               | 1           |            | PN-B-06714-28                  |
| 11 | Wskaźnik nośności w <sub>nos</sub> mieszanek kruszywa, %, nie<br>a) przy zageszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00<br>b) przy zageszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03                       |                    |  | 80<br>120       | 60<br>—     |            | PN-S-06102                     |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zageszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zageszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce 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 materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zageszczeniem podłoża” i SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.  
 Paliiki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

### 6.3.5. Własności kruszywa

$$2.2 \leq \frac{E_1}{E_2}$$

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

### 6.3.2. Uziarnienie mieszkań

|   |   |                     |                            |   |
|---|---|---------------------|----------------------------|---|
| Tp.   | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań | Minimalna liczba badań na  | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
|   |   |                     | dziennnej działce roboczej |   |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2                   | 600                        |   |
| 2   | Włgocność mieszanki                               |                     |                            |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              |                     |                            |   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 |                     |                            |   |
| dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |   |                     |                            |   |

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

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zestawiono w tablicy 2.

### 6.3. Badania w czasie robot

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robot

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w SS I D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

**5.5. Utrzymanie podbudowy**

### S.5. Utrzymanie podbudowy

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

## 5.4. Odciinek próbny

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

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

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanek

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

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



#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstośćliwość oraz zakres pomiarów

Częstośćliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

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

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                 | Minimalna częstośćliwość pomiarów  |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość podbudowy   | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu  |
| 3   | Równość poprzeczna  | 10 razy na 1 km  |
| 4   | Spadki poprzeczne*)   | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Rzędne wysokościowe   | co 100 m   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)                                     | co 100 m   |
| 7   | Grubość podbudowy   | Podczas budowy: 3 × na każdej działce roboczej, nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>– moduł odcztałcenia<br>– ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br>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.  
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 łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.  
Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

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 i ulepszonego podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż dla podbudowy pomocniczej +10%, –15%.

6.4.8. Nośność podbudowy

– moduł odcztałcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,  
– ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym niż, % | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm | Minimalny moduł odcztałcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa | od pierwszego obciążenia $E_1$ | od drugiego obciążenia $E_2$ |
|---|--|--|---|--------------------------------|------------------------------|
|   |  |  |   |                                |                              |
| 60  | 1,0  | 1,40                                       | 1,60  | 60                             | 120                          |
| 80  | 1,0  | 1,25                                       | 1,40  | 80                             | 140                          |
| 120   | 1,03   | 1,10                                       | 1,20  | 100                            | 180                          |

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powłócznie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.  
Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powłócznie zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

## 10.2. Inne dokumenty

|     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 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 bebnie Los Angeles                                 |
| 13. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 14. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
| 15. | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 16. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 17. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planogramem i łata   |
| 19. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 20. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## 10.1. Normy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.  
Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SST

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecane przez Inżyniera.  
Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniesienie nośności podbudowy wynika z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi pomiar i ocena grubości uzupełnionego nowego materiału o odpowiednie właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.  
Powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na poszerzeniu obustronnym, jezdni i umocnieniu poboczy przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem dwóch warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 15 cm na poszerzeniu obustronnym jezdni, warstw umocnienia poboczy grubości 15 cm.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. 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-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów**

**2.3.1.** Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

**2.3.2.** Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

**3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

**4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża ma odpowiadać wymaganiom według SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

**5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dot. rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

D – 04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

- 5.5. Odcinek próbny**  
Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.
- 5.6. Utrzymanie podbudowy**  
Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**  
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.
- 6.3. Badania w czasie robót**  
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.
- 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**  
Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.
- 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**  
Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.
- 7. OBMAR ROBÓT**
- 7.1. Ogólne zasady obmaru robót**  
Ogólne zasady obmaru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.
- 7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- 8. ODBIÓR ROBÓT**  
Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**  
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej**  
Cena wykonania  $1 m^2$  podbudowy obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - 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 czasie robót.
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**  
Normy i przepisy związane podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTÓW STABILIZOWANYCH  
SPOIWAMI HYDRAULICZNYMI. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdniego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jezdniego (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzieleniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi i obejmują SST D-04.05.01 Ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w SST wymienionej w pkt 1.3.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów (brzmienie wg GDDKIA BRI 3/541/5/04 z dnia 20.04.2003)

Materiały stosowane podano w SST wymienionych w pkt 1.3.

## 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo – spoiwowych w mieszarkach:

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

## 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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Mieszanke kruszywowo – spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

## 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. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

D – 04.05.00 Ulepszone podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne.

|    |                         |  |   |                     |   |
|----|-------------------------|--|---|---------------------|---|
| Lp | Wysszczególnienie badań | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy<br>lub ulepszonego podłoża przypadająca<br>na jedno badanie | Częstotliwość badań |   |
|    |                         |  |   | 1                   | Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa                                 |
|    |                         |  |   | 2                   | Włogotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem                       |
|    |                         |  |   | 3                   | Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>  |
|    |                         |  |   | 4                   | Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>                        |
|    |                         |  |   | 5                   | Zagęszczenie warstwy  |
|    |                         |  |   | 6                   | Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża                                 |
|    |                         |  |   | 7                   | Wytrzymałość na ściskanie<br>– 7 i 28 – dniowa przy stabilizacji cementem |
|    |                         |  |   | 8                   | Mrozoodporność  |
|    |                         |  |   | 9                   | Badanie spoiwa – cementu,   |
|    |                         |  |   | 10                  | Badanie wody  |
|    |                         |  |   | 11                  | Badanie właściwości gruntu lub kruszywa                                   |
| 12 | Wskaźnik nośności CBR   |  |   |                     |   |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 12 | Wskaźnik nośności CBR   | w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera |
| 11 | Badanie właściwości gruntu lub kruszywa                                   |  |
| 10 | Badanie wody  |  |
| 9  | Badanie spoiwa – cementu,   |  |
| 8  | Mrozoodporność  |  |
| 7  | Wytrzymałość na ściskanie<br>– 7 i 28 – dniowa przy stabilizacji cementem |  |
| 6  | Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża                                 |  |
| 5  | Zagęszczenie warstwy  |  |
| 4  | Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>                        |  |
| 3  | Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>  |  |
| 2  | Włogotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem                       |  |
| 1  | Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa                                 |  |

|                    |   |          |                    |
|--------------------|---|----------|--------------------|
| 600 m <sup>2</sup> | 2 | 6 próbek | 400 m <sup>2</sup> |
| 400 m <sup>2</sup> | 3 |          |                    |
| 400 m <sup>2</sup> |   |          |                    |

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

podano w tablicy 1.  
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

### 6.3. Badania w czasie robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

stabilizowanego cementem.  
Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu

### 5.6. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót

ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.  
Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie

zastosowane po użyciu akceptacji Inżyniera.

Inne sposoby pielęgnacji, zapropomowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być  
c) przykrycie warstwą piasku lub grubiej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

b) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i

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

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

### 5.5. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi

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

możliwość uszkodzenia ulepszonego podłoża.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi

oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek

podłoża obciąża Wykonawcę robót.

naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikających z niewłaściwego utrzymania ulepszonego

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymane w dobrym stanie.

### 5.4. Utrzymanie ulepszonego podłoża

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

### 5.3. Odcinek próbny

przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich

według dokumentacji projektowej). Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu

nie większych niż 10 m.

Rozmieszczenie paliaków lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub lin do wytyczenia robót w odstępach

zaakceptowany przez Inżyniera.

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

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

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

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją  $\pm 10\%$  jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

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

#### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

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

#### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

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

#### 6.3.7. Grubość ulepszonego podłoża

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

#### 6.3.8. 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. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

#### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklicznie zamrażaniu i odmrażaniu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w SST D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

#### 6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w SST D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

#### 6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badanie wody wg PN-B-32250.

#### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

#### 6.4. Wymaganie dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                            |
|-----|---|---|
| 1   | Szerokość                               | 10 razy na 1 km   |
| 2   | Równość podłużna                        | w sposób ciągły planografem albo co 20 m latą na każdym pasie ruchu |
| 3   | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 1 km   |
| 4   | Spadki poprzeczne*)                     | 10 razy na 1 km   |
| 5   | Rzędne wysokościowe                     | co 100 m  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)           |   |
| 7   | Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>      |

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

##### 6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

Szerokość ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm oraz -5 cm.

D - 04.05.00 Ulepszone podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymaganie ogólne.

- 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża
04. Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-  
Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.
- 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża
- Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- 6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża
- Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm oraz  $-2$  cm.
- 6.4.6. Układanie osi ulepszonego podłoża
- Oś ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.
- 6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża
- Grubość ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż dla ulepszonego podłoża  $+10\%$ ,  $-15\%$ .
- 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża
- 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża
- Jeżeli po wykonaniu badań na stwierdzeniu ulepszonego podłoża stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi pasu ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.
- Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.
- 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża
- Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganiej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robotów nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.
- 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża
- Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST D-04.05.01 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.
7. OBMAR ROBOT
- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robot
- Ogólne zasady obmiaru robot podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.
- 7.2. Jednostka obmiaru
- Jednostką obmiaru jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.
8. ODBIÓR ROBOT
- Ogólne zasady odbioru robot podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
- Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
- Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.
- 9.2. Cena jednostki obmiaru
- Cena wykonania  $1 m^2$  ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:
- a) w przypadku wytwarzania mieszanki kruszywowej – spoiwowo – mieszankach:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robot,
  - dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
  - dostarczenie, ustawienie, rozłożenie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
  - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
  - pielęgnacja wykonanej warstwy
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-04300    | Cement. Metody badań. 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-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 5.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych                          |
| 6.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową                                |
| 7.  | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego   |
| 8.  | PN-B-06714-38 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapieniowego  |
| 9.  | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego  |
| 10. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                               |
| 11. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                  |
| 12. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 13. | PN-S-96012    | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem                      |
| 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 podłoża i podłoża przez obciążenie płytą |
| 17. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                       |
| 18. | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych              |

### 10.2. Inne dokumenty

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

## ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulpszonych podłóg z gruntu stabilizowanego cementem przy budowie ul. Przyjaźni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulpszonych podłóg z gruntu stabilizowanego cementem o:  
–  $R_{cm} = 1,5$  MPa, grubości 10 cm pod chodnikami;  
–  $R_{cm} = 2,5$  MPa, grubości 15 cm pod parkingami.  
Ulpszone podłogi będą wykonywane z gruntu mieszanego w betoniarce i dowożonego na miejsce budowania.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo – gruntuowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.  
1.4.2. Mieszanka cementowo – gruntuowa – mieszanka gruntu, cementu i wody dobranych w optymalnych ilościach.  
1.4.3. Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo – gruntuowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Podłogi gruntuowe ulpszone cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo – gruntuowej, na której ułożona jest warstwa podbudowy.

1.4.5. Pozostałe określenia 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-04.05.00 „Ulpszone podłogi z gruntu stabilizowanego cementem” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-04.05.00 „Ulpszone podłogi z gruntu stabilizowanego cementem” pkt 2.

## 2.2. Cement

Stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

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

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300.

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

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

## 2.3. Grunty

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

D – 04.05.01 Ulpszone podłogi z gruntu stabilizowanego cementem

Do wykonania podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabeli 2.

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

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

| Lp. | Właściwości   | Wymagania                                | Badania wg    |
|-----|---|--|---------------|
| 1   | <p>Uziarnienie</p> <p>a) ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:</p> <p>b) ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>c) ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej</p> | <p>100</p> <p>85</p> <p>50</p> <p>20</p> | PN-B-04481    |
| 2   | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:   | 40                                       | PN-B-04481    |
| 3   | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:  | 15                                       | PN-B-04481    |
| 4   | Odczyn pH   | od 5 do 8                                | PN-B-04481    |
| 5   | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:   | 2  | PN-B-04481    |
| 6   | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:  | 1  | PN-B-06714-28 |

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

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
  - zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm – co najwyżej 30%,
  - zawartości ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm – nie więcej niż 15%.
- Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

#### 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiru albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabeli 3.

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

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

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

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

#### 2.5. Woda

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

#### 2.6. Dodatki ulepszące

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

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

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

#### 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

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

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

– 22 cm – przy mieszaniu w mieszalce stacjonarnej.

przekraczać:  
Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna

### 5.7. Grubość warstw

uzytkownik zgodny Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstw.  
Przy użyciu równiarki do rozkładania mieszanki należy wykonywać przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstw, po  
Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganých rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.  
Mieszanka powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.  
Mieszanka dowieszona z wytwórni powinna być ułożona przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania  
Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.  
Włóknistość mieszanki powinna odpowiadać optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.  
ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.  
dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego poddawania materiałów powinna być  
Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie  
oraz objętościowego dozowania wody.

laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenie do dozowania kruszywa lub gruntu i cementu  
Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

stabilizowanego cementem zgodny z wymaganiami określonymi w tabeli 4.  
Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać utrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa  
zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.  
Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora,

| Lp. | Kategoria ruchu | podbudowa zasadnicza | podbudowa pomocnicza | Ulepszone podłoże |
|-----|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| 1   | KR 2 do KR 6    | —                    | 6                    | 8                 |
|     |                 | kruszywa             |                      |                   |

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo – gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego  
cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabeli 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby  
spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo – gruntowej i cementowo – kruszowej

gruntów lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.2.  
Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z

### 5.3. Przygotowanie podłoża

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszywa  
stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszywa  
stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszywa  
stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 3.

## 3. SPRZĘT

| Lp. | Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej  | Wytrzymałość na ściskanie próbek<br>nasyconych wodą (MPa) | Wskaźnik<br>mrozoodporności |
|-----|--|---|-----------------------------|
| 1   | Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2  | od 1,6 do 2,2   | od 2,5 do 5,0               |
| 2   | Główna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowej o grubości co<br>najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub główna część warstwy ulepszenia<br>słabego podłoża z gruntów wapienych oraz wysadziny | od 1,0 do 1,6   | od 1,5 do 2,5               |
| 3   | Dołna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowej w przypadku<br>posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów<br>wapienych i wysadziny  | —   | od 0,5 do 1,5               |
|     |  |   | 0,6                         |
|     |  |   | 0,7                         |

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch

warstwach.  
Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najmniej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszelkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

## 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jedностороннім spadku powinno rozpocząć się od niższej połony krawędzi. Pofawiające się w czasie zagęszczania zmięcenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wyznaczone mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.  
Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.  
Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych i poprzecznych oraz wszelkich urzędach obcych.  
Wszelkie miejscowe, rozsegregowane, spełnione podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

## 5.9. Spoiny robocze

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

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonywanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonywać 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 niższej położonej warstwie występuje spoina robocza, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

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

Zasady pielęgnacji warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

## 5.11. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

## 5.12. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntu lub kruszywa zgodnie z ustaleniami SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 7.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady dotyczące ustalenia podstawy płatności podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 9.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 10

## PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonania podbudowy z betonu asfaltowego BA 0/20 grubości 7 cm przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówienia i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego na poszerzeniu drogi wg PN-S-96025:2000.  
Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM – 1997, występuje KR2.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.  
1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

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

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

1.4.6. Asfalt upłyniony – asfalt drogowy upłyniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) na obciążeniowy pas ruchu na dobie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólnie” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tabeli 1.

## 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

## 2.4. Kruszywo

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tabeli 1.

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

D - 04.07.01 – Podbudowa z betonu asfaltowego

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy  | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu |           |
|-----|---|--|-----------|
|     |   | KR 1 do KR 2   | D70       |
| 1   | Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz szlaczynego (zuzle), wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 | kl. I, II, III; gat. 1, 2                                  | kl. I, II |
| 2   | Zwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996   | kl. I, II  |           |
| 3   | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84                                    | kl. I, II, III; gat. 1, 2                                  | gat. I, 2 |
| 4   | Piszek wg PN-B-11113:1996   |  |           |
| 5   | Wypełniacz mineralny:<br>a) wg PN-S-96504:1961<br>b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego          | podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania                    |           |
| 6   | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965   |  |           |

**2.5. Asfalt upłynniony**

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

**2.6. Emulsja asfaltowa kationowa**

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

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

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

**3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego**

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

- wyrówni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skraplarki,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców gumowych o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów****4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bebnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

**4.2.2. Wypełniacz**

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

Wypełniacz workowy można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

**4.2.3. Kruszywo**

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

**4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami 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 warunków zachowania temperatury wbudowania.

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



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy podbudowy

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

Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanek mineralnej,
  - doborze optymalnej ilości asfaltu,
  - określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.
- Krzywa uziarnienia mieszanek mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Różne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli 2.

Tabela 2. Różne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

| Wymiar oczek<br>sit #, mm                                      | Przechodzi przez:<br>25,0<br>20,0<br>16,0<br>12,8<br>9,6<br>8,0<br>6,3<br>4,0<br>2,0<br>zawartość ziaren > 2,0<br>0,85<br>0,42<br>0,30<br>0,18<br>0,15<br>0,075 | Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA   |
|--|---|--|
|  |   |  |
| Różne krzywych granicznych MMA w zależności od kategorii ruchu | KR 1 do KR 2  | 100<br>83 ÷ 100<br>70 ÷ 100<br>59 ÷ 90<br>48 ÷ 80<br>42 ÷ 74<br>35 ÷ 65<br>27 ÷ 53<br>20 ÷ 40<br>(65 ÷ 80)<br>13 ÷ 29<br>8 ÷ 21<br>7 ÷ 18<br>5 ÷ 14<br>5 ÷ 13<br>4 ÷ 8 |
| Mieszanka mineralna, mm  | od 0 do 20  | 4,0 ÷ 5,2  |

Mieszankę 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 mineralno-asfaltowej.

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

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

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:  
— dla D70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ .

Tabela 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

| Lp. | Właściwości   | Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu |
|-----|---|--|
| 1   | Moduł sztywności $E$ , MPa  | nie wymaga się   |
| 2   | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zagęszczonych $2 \times 75$ uderzeń ubijaka, kN | $\geq 8,0$   |
| 3   | Odkształcenie próbek $j_w$ , 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 $j_w$ , %   | $\leq 75,0$  |
| 6   | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 20,0 mm  | od 5,0 do 7,0  |
| 7   | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %  | $\geq 98,0$  |
| 8   | Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v  | od 4,5 do 9,0  |

1) oznaczony wg wytycznych IBIDIM, Informacje – zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA

D – 04.07.01 – Podbudowa z betonu asfaltowego

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanaka mineralna po dodaniu wypelniaacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanek mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanek mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

— z D 70 od 140° C do 170° C.

Temperatura mieszanek mineralno-asfaltowej może być niższa o 10° C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanek mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynionym w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniaacza z asfaltu upłynionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniaacza z asfaltu upłynionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniaacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

— 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynionego,

— 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampy odczarci.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanek mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

#### 5.7. Zarób próby

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanek mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tabeli 4.

Tabela 4. Tolerancje zawartości składników mieszanek mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

| Lp. | Składniki mieszanek mineralno-asfaltowej   | Mieszanek mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 1 do KR 2 |
|-----|--|--|
| 1   | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0 | ± 5,0  |
| 2   | lw, 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  |

#### 5.8. Odcinek próby

Odcinek próby nie jest wymagany.

#### 5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanaka mineralno-asfaltowa powinna być w budowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanek w budowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanek podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanek powinno odbywać się bezwzględnie, zgodnie ze schematem przebiegu wałka ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanek w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

— dla asfaltu D 70 125° C.

Zagęszczanie mieszanek należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabeli 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanek całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej dziatki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepizaczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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

Złącze układowe następnej warstwy, np. wiążące, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypelniaacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań                                  | Częstotliwość badań   |
|-----|---|---|
| I   | Skład i uzziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej   | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2   | Właściwości asfaltu                                     | dla każdej dostawy (cysterny)   |
| 3   | Właściwości wypelniaacza                                | 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                 | iw.   |
| 8   | Właściwości próbek mieszanki mineralno – asfaltowej     | jeden raz dziennie  |

Ip. I i Ip. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025: 2000

#### 6.3.2. Skład i uzziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. 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 mięknienia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypelniaacza

Na każde 100 Mg zużytego wypelniaacza należy określić uzziarnienie i wilgotność wypelniaacza.

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura ma być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

### 7. OBMIAR ROBÓT

Zaęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepte.

### 6.4.11. Zaęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

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

### 6.4.10. Wygląd podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zasła konieczność obcięcia pokryte asfalem.

### 6.4.9. Krawędzie podbudowy

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

### 6.4.7. Grubość podbudowy

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $-1\text{ cm}, +0\text{ cm}$

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

| Lp. | Drogi i place | Drogi klasy G |
|-----|---------------|---------------|
| 1   |               | 12            |

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $+5\text{ cm}$ .

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

| 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 taśmą co 10 m  |
| 3   | Równość poprzeczna warstwy   | nie rzadziej niż co 5 m  |
| 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 |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie  | budowy   |
| 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 warstwy              | cała długość   |
| 10  | Wygląd warstwy               | ocena ciągła   |
| 11  | Zaęszczenie warstwy          | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>                               |
| 12  | Wolna przestrzeń w warstwie  | iw.  |

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Drog i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepszycza asfaltowego do mieszank mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

### 3. Zalecane lepszycza asfaltowe

Niniejsza informacja dotyczy również innych OST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepszycza asfaltowego.

1. D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
2. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
3. D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
4. D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
5. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastykosowo-grysowej (SMA)
6. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego.

Warszawa 1997.

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) w OST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (KTKNPP), GDDP – IBDiM,

### 2. Zmiany aktualizacyjne w OST

wg PN-C-96170:1965.

w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego

Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.

Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metoda notyfikacji (bez tłumaczenia), do

### 1. Podstawa zmian

Niniejsza aktualizacja OST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BR/3211/3/03 z dnia 2003.09.22.

## INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2002 (U)

powinny odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim

muszą odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

14. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odfekalowanie i odkształcenia i

13. Wymagania techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99, Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999

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

### 10.2. Inne dokumenty

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
4. PN-B-11115:1998 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-C-04024:1991 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty upłyminione AUN do nawierzchni drogowych
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
8. PN-S-04001:1967 Drogę samochodowe. Wypełniacz kamienisty do mas bitumicznych
9. PN-S-96504:1961 Drogę samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. PN-S-96025:2000 Drogę samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
11. BN-68/8931-04

### 10.1. Normy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robot,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

| Lp.                           | Właściwości   | Metoda | badania       | 20/30           | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 100/150 | 160/220 | 250/330 |
|-------------------------------|---|--------|---------------|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE     |   |        |               |                 |       |       |        |         |         |         |
| 1                             | Penetracja w 25°C   | 0,1 mm | PN-EN 1426    | 20-30           | 35-50 | 50-70 | 70-100 | 100-150 | 160-220 | 250-330 |
| 2                             | Temperatura mięknięcia  | °C     | PN-EN 1427    | 55-63           | 50-58 | 46-54 | 43-51  | 39-47   | 35-43   | 30-38   |
| 3                             | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                            | °C     | PN-EN 22592   | 240             | 240   | 230   | 230    | 230     | 220     | 220     |
| 4                             | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż           | %      | PN-EN 12592   | 99              | 99    | 99    | 99     | 99      | 99      | 99      |
| 5                             | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż | %      | PN-EN 12607-1 | 0,5             | 0,5   | 0,5   | 0,8    | 0,8     | 1,0     | 1,0     |
| 6                             | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż              | %      | PN-EN 1426    | 55              | 53    | 50    | 46     | 43      | 37      | 35      |
| 7                             | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż            | °C     | PN-EN 1427    | 57              | 52    | 48    | 45     | 41      | 37      | 32      |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE |   |        |               |                 |       |       |        |         |         |         |
| 8                             | Zawartość parafiny, nie więcej niż                            | %      | PN-EN 12606-1 | 2,2             | 2,2   | 2,2   | 2,2    | 2,2     | 2,2     | 2,2     |
| 9                             | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż          | °C     | PN-EN 1427    | 8               | 8     | 9     | 9      | 10      | 11      | 11      |
| 10                            | Temperatura łamliwości, nie więcej niż                        | °C     | PN-EN 12593   | Nie określa się | -5    | -8    | -10    | -12     | -15     | -16     |

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich – tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20 × 0,1 mm do 330 × 0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

#### 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

- KTKNPP – Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i polisztywnych,
- SMA – mieszanka masyfikowo-grysowa,
- MNNU – mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,
- 35/50 – asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,
- 50/70 – asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,
- DE, DP – polimerasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimerasfalty drogowe. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDM, Warszawa 1997

Oznaczenia:  
Uwaga: <sup>1</sup> – do cienkich warstw

| Typ mieszanki i przeznaczenie   | Tablica zat. A | KTKNPP                            | KRI-2                            | KR3-4                            | KR5-6                            |
|---|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Beton asfaltowy do podbudowy  | Tablica A      | 50/70                             | 35/50                            | 35/50                            | 35/50                            |
| Beton asfaltowy do warstwy wiążącej   | Tablica C      | 50/70                             | DE30 A,B,C<br>35/50              | DE80 A,B,C<br>DP30<br>DP80       | DE30 A,B,C<br>35/50<br>DP30      |
| Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy szeralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNNU) | Tablica E      | DE150 A,B,C <sup>1</sup><br>50/70 | DE80 A,B,C <sup>1</sup><br>50/70 | DE30 A,B,C <sup>1</sup><br>50/70 | DE80 A,B,C <sup>1</sup><br>50/70 |

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszank mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
(WARSTWA ŚCIERALNA)

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego przy budowie ul. Przyjaścielskiej (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jeźdźnego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jeźdźnego (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej w Lublinie).

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000; – grubości 4 cm, BA 0/16 – warstwa ścieralna. Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM – 1997, występuje KR2.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.  
1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimerasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.  
1.4.4. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzczeni kruszywa na odmywanie wodą, może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

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

1.4.6. Asfalt upłyniony – asfalt drogowy upłyniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) na obciążeniowy pas ruchu na dobie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z 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. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tabeli 1.

## 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.  
Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tabela 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

D – 05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca i wyrównawcza)

| Lp. | Rodzaj materiału  | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu |
|-----|---|--|
| 1   | Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998                                       | kl. I, II; gat. 1, 2<br>jw.<br>jw.                         |
| 2   | Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996   | kl. I, II  |
| 3   | Zwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996   | kl. I, II; gat. 1, 2                                       |
| 4   | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84                    | kl. I, II <sup>1)</sup> gat. 1, 2                          |
| 5   | Piasek wg PN-B-11113:1996   | gat. 1, 2  |
| 6   | Wypełniacz mineralny:<br>a) wg PN-S-96504:1961<br>b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego | podstawowy, zastępczy<br>pyły z odpylania<br>popioły lotne |
| 7   | Asfalt drogowy wg TWT PAD-97  | D 70   |

## 2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5. Asfalt upłyniony

Należy stosować asfalt upłyniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

– wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,  
– układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,

– skraplarek,

– walców lekkich, średnich i ciężkich,

– walców stalowych gładkich,

– walców gumionych,

– szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,

– samochodów samowytładowczych z przykryciem lub termosów.

## 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. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

– cysternach kolejowych,

– cysternach samochodowych,

– bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia 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 zawilgoceniem.



4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

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

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury w budowaniu.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-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.

### 5.2.1. Warstwa wiążąca i wytrównawcza z betonu asfaltowego

Różne krzywych uziarnienia mieszank mineralnych do warstwy wiążącej i wytrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszank 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 wytrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 6 do 8.

Tablica 2. Różne krzywych uziarnienia mieszank do warstwy wytrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

| Wymiar oczek sit<br>#, mm   | Przechodzi przez:<br>20,0<br>16,0<br>12,8<br>9,6<br>8,0<br>6,3<br>4,0<br>2,0 | zawartość ziaren > 2,0 mm<br>0,85<br>0,42<br>0,30<br>0,18<br>0,15<br>0,075 | Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %<br>m/m | 5,0 ÷ 6,5 |           |
|---|--|--|--|-----------|-----------|
|   |  |  |  |           |           |
| Różne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu | KR 1 lub KR 2  | Mieszanka mineralna, mm  | od 0 do 16                                     | 100       | 7 ÷ 11    |
|   |  |  |  | 90 ÷ 100  | 12 ÷ 22   |
|   |  |  |  | 80 ÷ 100  | 13 ÷ 25   |
|   |  |  |  | 69 ÷ 100  | 17 ÷ 33   |
|   |  |  |  | 62 ÷ 93   | 19 ÷ 39   |
|   |  |  |  | 56 ÷ 87   | 26 ÷ 50   |
|   |  |  |  | 45 ÷ 76   | (36 ÷ 65) |
|   |  |  |  | 35 ÷ 64   | 7 ÷ 11    |
|   |  |  |  |           |           |
|   |  |  |  |           |           |

1) Tylko do warstwy wytrównawczej

Krzywe graniczne uziarnienia mieszank mineralnych do warstwy wiążącej i wytrównawczej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

Mieszankę 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 mineralno-asfaltowej.

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

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

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

– dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ , dla KR2 – warstwa ścieralna

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

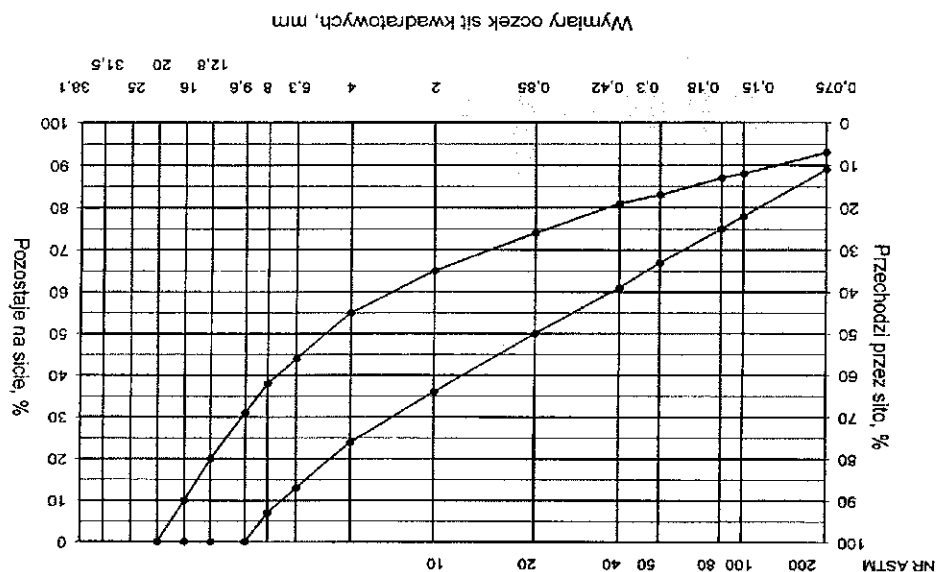
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

– z D 50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ , dla KR2 – warstwa ścieralna.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Właściwości   | dla warstwy wyrównawczej |                 |
|-----|---|--------------------------|-----------------|
|     |   | 8                        | 7               |
| 1   | Moduł sztywności petzana <sup>1)</sup> , MPa  | nie wymaga się           | nie wymaga się  |
| 2   | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zageszczonych $2 \times 75$ uderzeń ubijaka, kN | $\geq 5,5^2)$            | od 2,0 do 5,0   |
| 3   | Odkształcenie próbek jw., mm  | od 2,0 do 5,0            | od 1,5 do 4,5   |
| 4   | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)  | od 1,5 do 4,5            | od 75,0 do 90,0 |
| 5   | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %  | od 75,0 do 90,0          | od 4,0 do 5,0   |
| 6   | Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 16,0 mm  | od 4,0 do 5,0            | $\geq 98,0$     |
| 7   | Wskaźnik zageszczenia warstwy, %  | od 1,5 do 5,0            |                 |
| 8   | Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)  | od 1,5 do 5,0            |                 |

Tablica 3. Wymagania wobec mieszank mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR1 do KR2

– dla asfaltu D 50 130° C, dla KR2 – warstwa wiążąca i wyrownawcza.  
 Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:  
 Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezwzględnie.  
 Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.  
 grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układową wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem

#### 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

#### 5.8. Odcinek próby

| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej   | Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu |
|-----|--|---|
| 1   | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0 | ± 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   |

Tablica 7. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 7.  
 Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję.  
 Zarobu próbnego w obecności Inżyniera kontroli produkcji.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia

#### 5.7. Zarob próbny

Wykonawca nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Wymaganie nie dotyczy skłapienia rampy otaczarki.  
 – 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upytynionego.  
 Skłapienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ułożenie upytyniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

| Lp. | Połączenie nowych warstw      | Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upytyniacza z asfaltu upytynionego kg/m <sup>2</sup> |
|-----|-------------------------------|--|
| 1   | Asfaltowa warstwa wyrownawcza | od 0,3 do 0,5  |
| 2   | Asfaltowa warstwa wiążąca     | od 0,1 do 0,3  |

Tablica 6. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upytyniacza z asfaltu upytynionego

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upytyniacza podano w tablicy 6.  
 Każdą ułożoną warstwę należy skłapić emulsją asfaltową lub asfaltiem upytynionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

| Lp.                           | Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego | Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upytyniacza z asfaltu upytynionego, kg/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|---|---|
| 1                             | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni            | od 0,2 do 0,5   |
| Podłoże pod warstwę asfaltową |   |   |

Tablica 5. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upytyniacza z asfaltu upytynionego

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 4, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie.  
 Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skłapić emulsją asfaltową lub asfaltiem upytynionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upytyniacza podano w tablicy 5.  
 Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltiem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

| I   | Drogi klasy I i D |           | I2                          |
|-----|-------------------|-----------|-----------------------------|
| Lp. | Drogi i place     | ścieralną | Podłoże pod warstwę wiążącą |
|     |                   |           |                             |
|     |                   |           |                             |

Tablica 4. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę asfaltową, mm

Nierówności podłoża pod warstwę asfaltową nie powinny być większe od podanych w tablicy 4.  
 Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Zagęszczanie należy rozpocząć od krąwek nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiem podanymi w tablicach 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle 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 powierchnia obciętej krąweki powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltową-kauczukową. Sposób wykonywania złącza roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypielniacza oraz kruszywa 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 8.

#### 6.3.2. Skład i uziamienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 7. 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 wypielniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypielniacza należy określić uziamienie i wilgotność wypielniacza.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp   | Wysszczególnienie badań   | Częstotliwość badań  |
|--|---|--|
| 1  | Skład i uziamienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | 1 próbka przy produkcji ponad 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji powyżej 500 Mg |
| 2  | Właściwości asfaltu   | dla każdej dostawy (cysterny)  |
| 3  | Właściwości wypielniacza  | 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 w budowywania                           |
| 7  | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                 | !w.  |
| 8  | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | jeden raz dziennie   |
| !p.1 i !p.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 |   |  |

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiem podanymi w receptie laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiem 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 w budowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

Tablica 9. 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 łatą co 10 m   |
| 3   | Równość poprzeczna warstwy   | nie rzadziej niż co 5 m  |
| 4   | Spadki poprzeczne warstwy    | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km   |
| 5   | Różne wysokościowe warstwy   | pomiar różnych 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 ściernej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

| Lp. | Drogi i place     | Warstwa ścierna | Warstwa wiążąca | Warstwa wzmacniająca |
|-----|-------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1   | Drogi klasy I i D | 9               |                 |                      |

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Różne wysokościowe

Różne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścierna 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 obciążenia – 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 recepte laboratoryjnej.

### 7. OBMAR 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  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 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 i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 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  $m^2$  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,
- skroplenie międzywarstwowe,
- 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
  2. PN-B-11112:1996
  3. PN-B-11113:1996
  4. PN-B-11115:1998
  5. PN-C-04024:1991
  6. PN-C-96170:1965
  7. PN-C-96173:1974
  8. PN-S-04001:1967
  9. PN-S-96504:1961
  10. PN-S-96025:2000
  11. BN-68/8931-04
- Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
- Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- Przetwory naftowe. Asfalty upłynione ALN do nawierzchni drogowych
- Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowego do nawierzchni drogowych
- Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i polisztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimerasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe BmA-99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości gryśów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na okształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania okształceń i moduły sztywności mieszanki mineralno-bitumicznych metodą pękania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje – zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## INFORMACJA AKTUALIZACYJNA

### O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591: 2002 (U)

Niniejsza aktualizacja OST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22.

## 1. Podstawa zmian

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma PN-EN 12591: 2002 (U), określająca metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych. Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170: 1965. Asfalty, zgodne z PN-EN 12591: 2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r. Norma PN-EN 12591: 2002 (U), nie umieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170: 1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170: 1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170: 1965.

## 2. Zmiany aktualizacyjne w SST

D – 05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca i wyrównawcza)

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) w OST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (KTKNPP), GDDP – IBDiM, Warszawa 1997:

1. D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
2. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
3. D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
4. D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
5. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki masyksowo-grysowej (SMA)
6. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu płaskowego.

Niniejsza informacja dotyczy również innych OST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepiszcza asfaltowego.

### 3. Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszank mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania SST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

**Tablica 1.** Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszank mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

| Typ mieszanki i przeznaczenie  | Tablica zał. A KTKNPP | Kategoria ruchu  |   |  |  |
|--|-----------------------|--|---|--|--|
|  |                       | KR1-2  | KR3-4   | KR5-6  |  |
| Beton asfaltowy do podbudowy   | Tablica A             | 50/70  | 35/50   | 35/50  |  |
| Beton asfaltowy do warstwy wiążącej  | Tablica C             | 50/70  | DE30 A,B,C<br>35/50<br>DE80 A,B,C<br>DP30<br>DP80 | DE30 A,B,C<br>35/50<br>DE80 A,B,C<br>DP30      |  |
| Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścierej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU) | Tablica E             | DE80 A,B,C<br>50/70<br>DE150 A,B,C <sup>1</sup><br>DE80 A,B,C <sup>1</sup> | DE30 A,B,C<br>50/70<br>DE80 A,B,C <sup>1</sup>    | DE30 A,B,C<br>50/70<br>DE80 A,B,C <sup>1</sup> |  |

Uwaga: <sup>1</sup> – do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP – Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,

SMA – mieszanka masyksowo-grysowa,

MNU – mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,

35/50 – asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,

50/70 – asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,

DE, DP – polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

### 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalili wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich – tablica 2.

**Tablica 2.** Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

| Lp.            | Właściwości   | Metoda badania | WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE |       |       |        |         |         |         |         |
|----------------|---|----------------|---------------------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                |   |                | 20/30                     | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 100/150 | 160/220 | 250/330 |         |
| Rodzaj asfaltu |   |                |                           |       |       |        |         |         |         |         |
| 1              | Penetracja w 25°C   | 0,1 mm         | PN-EN 1426                | 20-30 | 35-50 | 50-70  | 70-100  | 100-150 | 160-220 | 250-330 |
| 2              | Temperatura mięknięcia  | °C             | PN-EN 1427                | 55-63 | 50-58 | 46-54  | 43-51   | 39-47   | 35-43   | 30-38   |
| 3              | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                            | °C             | PN-EN 22592               | 240   | 240   | 230    | 230     | 230     | 220     | 220     |
| 4              | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż           | % m/m          | PN-EN 12592               | 99    | 99    | 99     | 99      | 99      | 99      | 99      |
| 5              | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż | % m/m          | PN-EN 12607-1             | 0,5   | 0,5   | 0,5    | 0,5     | 0,8     | 1,0     | 1,0     |

D – 05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca i wyrównawcza)

|                               |  |    |               |                 |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|--|----|---------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5                             | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż     | %  | PN-EN 1426    | 55              | 53  | 50  | 46  | 43  | 37  | 35  |
| 7                             | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż   | °C | PN-EN 1427    | 57              | 52  | 48  | 45  | 41  | 37  | 32  |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE |  |    |               |                 |     |     |     |     |     |     |
| 3                             | Zawartość parafiny, nie więcej niż                   | %  | PN-EN 12606-1 | 2,2             | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| 9                             | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż | °C | PN-EN 1427    | 8               | 8   | 9   | 9   | 10  | 11  | 11  |
| 10                            | Temperatura łamliwości, nie więcej niż               | °C | PN-EN 12593   | Nie określa się | -5  | -8  | -10 | -12 | -15 | -16 |



**NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ  
DLA CHODNIKÓW, ZJAZDÓW I ZATOK AUTOBUSOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni dla chodników, zjazdów i zatok autobusowych przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jeźdnego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jeźdnego (na odcinku od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.  
Betonową kostkę brukową stosuje się do nawierzchni chodników dla pieszych grubości 6 cm na podsypanie cementowo-piaskowej grubości 4 cm i o grubości 8 cm na podsypanie cementowo-piaskowej grubości 3 cm oraz do nawierzchni zjazdów przez chodnik i miejsc postojowych.  
**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścierecznej, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.2.** Krawężnik – prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**1.4.3.** Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.4.** Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.5.** Szczelina dyfuzyjna – odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

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

**2.2. Betonowa kostka brukowa****2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana;
- a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
2. gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży:
- a) gatunek 1,
- b) gatunek 2,
3. klasa:
- a) klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
4. barwa:
- a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
- b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykłe pigmentami nieorganicznymi),

5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku I),

D – 05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla chodników, zjazdów i zatok autobusowych.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.2.3. Składowanie kostek

| Lp. | Właściwości  | Wymagania  | gatunek 1  | gatunek 2      |
|-----|--|--|--|----------------|
| 1   | Stan powierzchni licowej:<br>– tekstura<br>– rysy i spękania<br>– kolor według katalogu producenta<br>– przebarwienia<br>– plany, zabrudzenia<br>– naloty wapienne<br>– niezmywalne wodą | jednorodna w danej partii<br>nieopuszczalne<br>jednolity dla danej partii<br>opuszczalne niekontrastowe przebarwienia<br>na pojedynczej kostce<br>nieopuszczalne | jednorodna w danej partii<br>nieopuszczalne<br>opuszczalne<br>dopuszczalne<br>dopuszczalne różnice w odcieniu tego samego koloru<br>opuszczalne kontrastowe przebarwienia tego samego koloru na pojedynczej kostce<br>nieopuszczalne | opuszczalne    |
| 2   | Uszkodzenia powierzchni:<br>– bocznych:<br>– dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>– dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)   | 30 mm × 10 mm<br>2   | 50 mm × 20 mm<br>2   | nieopuszczalne |
| 3   | Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych<br>– dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>– dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)   | 20 mm × 6 mm<br>2  | 30 mm × 10 mm<br>2   | nieopuszczalne |
| 4   | Uszkodzenia krawędzi pionowych<br>– dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>– dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)  | 2  | 30 mm × 10 mm<br>2   | 2              |

Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

(Uwaga: Naloty wapienne – wylkwity w postaci białych plam – powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT, (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem szorstkości, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem szorstkości, dla klasy „50”, 3,5 mm, dla klasy „50”,

5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:

4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,

– obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,

– łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narozników i krawędzi, odpysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,

– próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,

metoda zwykła, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:

3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania – 50 MPa, dla klasy „50”,

2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:

– grubość ± 5,0 mm,

– długość i szerokość ± 3,0 mm,

1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów poniższymi wskazaniami:

wystarających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy

### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
    - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
    - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
    - c) grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm.
- Pozdane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiała wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

## 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod obrzeża:
  - piasek łamany wg PN-B-11113: 1996, odpowiedni dla gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075 ÷ 2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075 ÷ 4) mm albo miał (0 ÷ 4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112: 1996,
  - b) na podsypkę cementowo-piaskową
    - mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113: 1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250: 1988 (PN-88/B-32250),
    - c) do wypełnienia spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
      - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 c),
      - Składowanie kruszywa, nie przeznaczanego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamieniami.
- Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

## 2.4. Kraweźniki, obrzeża

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustala inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- a) kraweźniki i obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub z betonu wibroprasowanego posiadającego aprobatę techniczną;
- Kraweźniki, obrzeża mogą być ustawiane na:
  - a) podsypce piaskowej – obrzeża i cementowo-piaskowej – kraweźniki, spełniających wymagania wg 2.3 b i 2.3 c,
- Kraweźniki i obrzeża mogą być zastosowane z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skonstruowaniu układaniu kostek, można wykorzystywać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowywania do chwytaka szczotkami.
- Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinki, szlifarki z tarczami).
- Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniącą kostki przed ścięciem i wykruszaniem narozy.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych SST, wymienionych w punkcie 5.4 lub innym dokumencie (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przenieszczeniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnętrzakładowego kostek na środki transportu zewnętrzznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej paletce zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Požadane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkami transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kraweźniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Kraweźniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Kraweźniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

## 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. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy szceralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo–piaskowej. Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, podsypki cementowo–piaskowej i z grysu z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo–piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,

2. wykonanie obramowania nawierzchni z krawężników i obrzeży,

3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo–piaskowej,

4. ułożenie kostek z ubiciem,

5. przygotowanie zaprawy cementowo–piaskowej i wypełnienie nią szczelin,

6. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykopania pod warstwę betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej SST, np.:

a) D-04.01.01 ± 04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skroplenie”,

b) D-04.04.00 ± 04.04.03 „Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie” (z kruszywa naturalnego lub łamanego),

c) D-04.05.00 ± 04.05.04 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi”,

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych BDDiM lub indywidualnie opracowanym SST zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### 5.5. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu  $3 \div 5$  cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę z grysu należy ułożyć, wyprofilować i zagęścić.

Podsypkę cementowo–piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo–piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

– współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

– wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_f = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypanywała się i nie było na dnie śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo–piaskowej powinno wypreżać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekimi wałcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykopana z suchej zaprawy cementowo–piaskowej to po zawłokowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wypreżać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpozeczeniem wiązania cementu w podsypce.

### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desena ich układania

Kształt, wymiar, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz desena ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórci kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po  $1 \text{ m}^2$  wstępnie wybranych kostek, wyłączenie na podsypce piaskowej.

### 5.6.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo–piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^\circ\text{C}$  do  $+5^\circ\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

### 5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której nie dopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Przyjęto ręczne układanie kostki.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelacji, ponieważ po procesie ubijania podsypanka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwać

wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przeszerzeń przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe

wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku

potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi

narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę nawierzchni na podsypanie cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć przewidywanym pasem nawierzchni

polimetrowym pasem nawierzchni na podsypanie piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym

wznawianiem robót, przewidywanie ułożoną nawierzchnię na podsypanie piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypanką.

### 5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubitie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walców.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku

poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdużnym

kostki.

### 5.6.5. Spoiny

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### 5.6.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami

tych kostek tworzyły z osi drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do

kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

a) piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 b), jeśli nawierzchnia jest na podsypanie z grysu.

### 5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypanie cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej

wykonywaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10

dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej)

nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 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 uzyskać:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej

– aprobatę techniczną,

– certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w

przypadku zgłoszenia ich przez Inżyniera,

– wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.7),

b) w zakresie innych materiałów

– sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),

– badania właściwości kruszywa, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp | Wyścęółnienie badań i pomiarów                                   | Częstotliwość badań   | Wartości dopuszczalne                                 |
|----|--|---|---|
| 1  | Sprawdzenie podłoża i koryta                                     | Wg SST D-04.01.01   |   |
| 2  | Sprawdzenie ew. podbudowy  | Wg SST, norm, wytycznych, wymienionych w punkcie 5.4  |   |
| 3  | Sprawdzenie obramowania nawierzchni                              | Wg SST D-08.01.01÷02; D-08.03.01; D-08.05.00  |   |
| 4  | Sprawdzenie podsypani (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji) | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennych w roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją | Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości ±1 cm |

### 5) Badania wykonywania nawierzchni z kostki

a) zgodność z dokumentacją proj.

Sukcesywnie na każdej działce roboczej

—

|   |  |  |  |  |   |   |               |   |
|---|--|--|--|--|---|---|---------------|---|
| b) położenie osi w planie (sprawdzone<br>C 100 m i we wszystkich punktach<br>charakterystycznych<br>Odczytania: +1 cm, -2 cm<br>projektowanej do 2 cm | c) różne wysokościowe (pomiarzone<br>instrumentem pomiarowym)<br>Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach<br>charakterystycznych | d) równość w profilu podłużnym (wg BN-<br>68/8931-04 łąką czternietową)<br>Jw. | e) równość w przekroju poprzecznym<br>(sprawdzona łąką profilową z poziomą i<br>pomiarze przez wierzni klinem cechowanym<br>oraz przyziarem liniowym względnie<br>metodą niwelacji)<br>Jw. | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą<br>niwelacji)<br>Jw. | g) szerokość nawierzchni (sprawdzona<br>przyziarem liniowym)<br>Jw. | h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i<br>szczeł (ogólny i pomiar przyziarem<br>liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)<br>W 20 punktach charakterystycznych dziatki<br>roboczej | Wg pktu 5.7.5 | Wg dokumentacji<br>projektowej lub decyzji<br>Inżyniera |
|---|--|--|--|--|---|---|---------------|---|

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiaru po ukończeniu budowy nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Sposób sprawdzenia  |
|-----|---|---|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków   | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spęknięć, pęknięć, deformacji, wykruszeń, spoin i szczeł |
| 2   | Badanie położenia osi nawierzchni w planie  | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)                 |
| 3   | Różne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość  | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)                |
| 4   | Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczeł w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczeł | Wg pktu 5.5 i 5.7.5   |

#### 7. OBIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich SST wymienionych w punktach 5.4 i 5.5.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypek pod nawierzchnię.

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

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypek,

80 D – 05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla chodników, zjazdów i zatok autobusowych.

— ustalenie kształtu, kołoru i desenia kostek,  
 — ułożenie i ubicie kostek,  
 — wypełnienie spoin,  
 — pielęgnację nawierzchni,  
 — przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,  
 — odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez SST wymienione w punktach 5.4 i 5.5.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

1. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
3. PN-B-11213: 1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. PN-B-19701: 1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

### 10.2. Branżowe Normy

6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
8. BN-64/8931-01 Drogę samochodowe. Oznaczenie wskaznika płaskowego
9. BN-68/8931-04 Drogę samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

### 10.3. Szczegółowe specyfikacje techniczne

10. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
11. D-08.01.01 ÷ 02 Krawężniki
12. D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe

## UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp przy budowie ul. Przysiężelskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jezdni do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jezdni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

– humusowaniem, obsianiem.  
Ustalenia SST nie dotyczą umocnienia zboczy skalnych (z ochroną przed obwałami kamienią), skarp wymagających zbrojenia lub obudowy oraz skarp okosowo lub trwale omiawianych wodą.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.  
1.4.2. Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.3. Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.4. Molowanie – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.5. Prefabrykat – element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.6. Białokłosa – mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

1.4.7. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna – warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, białokłosa i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

1.4.8. Ramka Webera – ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłą na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą SST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw
- szpilki, paliki i pale.

## 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolta od zanieczyszczonych obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada

a) optymalny skład granulometryczny:

D – 06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków



Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozryjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna może być wykonana z biołókniny.

Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna doraznie zabezpiecza przed erozją powierzchnię do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

#### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (patrz pkt 5.2),
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompostyzcjami nasion traw, w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, warstwy oraz pochylecia skarp).

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

#### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

(pobromować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabic gruntem wysiępnym na powierzchni skarpy.

Głębokość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po mołotowaniu i zagęszczeniu, w zależności od poziomu sięgającego poza górną krawędź skarpy i poza podłoże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej

#### 5.2. Humusowanie

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

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### 4.2.2. Transport materiałów z drewna

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### 4.2.1. Transport nasion traw

#### 4.2. Transport materiałów

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

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

### 4. TRANSPORT

- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).
- płyt ubijających,
- wibratorów samobieżnych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- równiarek,

korzystania z następującego sprzętu:

Wykonawca przysięgający do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

### 3. SPRZĘT

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 i PN-B-12074:1998.

#### 2.4. Nasiona traw

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 – 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 – 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**  
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.
- 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**  
Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wystanej mieszanki nasion traw.  
Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrąwionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarosniętej powierzchni nie mogą występować wyzłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.
- 7. OBIAR 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) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie.
- 8. ODBIÓR ROBÓT**  
Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 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 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, umocnienie elementami prefabrykowanymi oraz umocnienie białokłnią i obejmuje:  
– roboty pomiarowe i przygotowanie;  
– dostarczenie i wbudowanie materiałów;  
– uporządkowanie terenu,  
– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.  
Cena 1 m ułożonego ścięku z elementów prefabrykowanych obejmuje:  
– roboty pomiarowe i przygotowanie;  
– wykonanie koryta,  
– dostarczenie i wbudowanie materiałów;  
– uporządkowanie terenu,  
– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**  
– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- 10.1. Normy**
1. PN-B-11111:1996  
Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i mieszanka
2. PN-B-11113:1996  
Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. PN-B-12074:1998  
Urządzenia wodno-melioracyjne. Umocnianie i zadarnianie powierzchni białokłnią.
4. PN-B-12099:1997  
Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-14501:1990  
Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
6. PN-B-19701:1997  
Cement. Cement powstającego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7. PN-P-85012:1992  
Wyroby powłoczne. Sznupek polipropylenowy do maszyn rolniczych
8. PN-R-65023:1999  
Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
9. PN-S-02205:1998  
Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
10. BN-88/6731-08  
Cement. Transport i przechowywanie
11. BN-80/6775-03/04  
Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- 10.2. Inne materiały**
12. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
13. Warunki techniczne. Drogiowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDIM, Warszawa, 1999.

## KRAWĘŻNIKI BETONOWE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budowywaniem krawężników betonowych na ławie betonowej B10 z oporem przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej), ul. Skromnej (na odcinku od ciągu pieszego – jeźdnego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszego – jeźdnego (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych 20×30 cm na ławie betonowej B10 z oporem i podsypce cementowo-piaskowej, wg szczegółu.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-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

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

## 2.3. Krawężniki betonowe – klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01.

## 2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U – uliczne.

## 2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:  
– prostokątne ścięte – rodzaj „a”.

## 2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:  
1 – krawężnik betonowy jednowarstwowy.

## 2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

– gatunek 1 – G1, gatunek 2 – G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 × 15 × 100 cm, gat. 1: U-b-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04.

## 2.4. Krawężniki betonowe – wymagania techniczne

## 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

– mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06750.

- Beton użyty do produkcji krążników powinien charakteryzować się:

Do produkcji krążników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 25 i B 30.

#### 2.4.4. Beton i jego składniki

szerokość 5 cm, długość mm. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm,

|                        |                                       |           |           |  |   |  |                    |                      |
|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|--|---|--|--------------------|----------------------|
| Rodzaj wad i uszkodzeń | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń | Gatunek 1 | Gatunek 2 | Włóściłość lub wypukłość powierzchni krawędzników w mm   | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne),<br>mm | uszczelniających pozostaje powierzchnie:<br>— liczbę max | — długość, mm, max | — głębokość, mm, max |
|                        |                                       |           |           | 6  | 20  | 40   |                    |                      |
|                        |                                       |           |           | 2  | 2   | 10   |                    |                      |
|                        |                                       |           |           | uszczelniających pozostaje powierzchnie:<br>— liczbę max |   |  |                    |                      |
|                        |                                       |           |           | uszczelniających pozostaje powierzchnie:<br>— liczbę max |   |  |                    |                      |
|                        |                                       |           |           | uszczelniających pozostaje powierzchnie:<br>— liczbę max |   |  |                    |                      |

Przekształcać wartości podanych w tabelcy 3.

krawędzie elementów powinny być równe i proste.

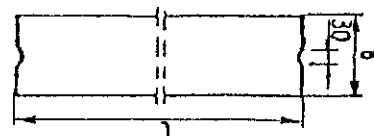
|                   |                              |           |      |      |
|-------------------|------------------------------|-----------|------|------|
| Rodzaj<br>wymiaru | Dopuszczalna odchyłka,<br>mm | Gatunek 1 | ± 3  | b, h |
|                   |                              | Gatunek 2 | ± 8  | l    |
|                   |                              |           | ± 12 | ± 3  |

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krążowników betonowych

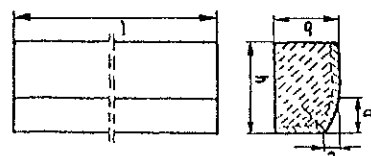
| U | a | Rodzaj krawężnika       |    |    |                  |                    |     | Typ krawężnika |
|---|---|-------------------------|----|----|------------------|--------------------|-----|----------------|
|   |   | Wymiary krawężników, cm |    |    |                  |                    |     |                |
|   |   | 1                       | b  | h  | c                | d                  | r   |                |
|   |   | 100                     | 20 | 30 | min. 3<br>max. 7 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |                |

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

## Rys. 1. Wymiarowanie krawężników



(c) wpusty na powierzchniach stykowych



a) krawężnik rodzaju „a”

Wymiary krążników betonowych podano w tablicy 1.  
Dopuszczalne odchyłki wymiarów krążników betonowych podano w tablicy 2.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

#### 2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiana „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiana „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krążki należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej – beton klasy B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4.

#### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

#### 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

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

##### 4.2. Transport krążników

Krążniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krążniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krążniki powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem 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.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### 5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

##### 5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoiстых wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

##### 5.4. Ustawienie krążników betonowych

##### 5.4.1. Zasady ustawiania krążników

- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelacji płaszczyzny krawężnika od niwelacji projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 krawężnika,
- a) dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
- d) Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
- c) Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trymetrowej łaty.
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej.
- b) Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

## 6.3. Badania w czasie robót

Właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie

### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia

krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy oglądać elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przyrządu stałowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami

PN-B-10021.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia

krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy oglądać elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przyrządu stałowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami

PN-B-10021.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia

krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy oglądać elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przyrządu stałowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami

PN-B-10021.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia

krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy oglądać elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przyrządu stałowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami

PN-B-10021.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia

krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy oglądać elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przyrządu stałowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami

PN-B-10021.

15. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982 r.

#### 10.2. Inne dokumenty

|     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 14. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne stawiania i odbioru.                          |
| 13. | BN-80/6775-03/04 | Przebiegi budowlane z betonem. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk |
| 12. | BN-80/6775-03/01 | Przebiegi budowlane z betonem. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk |
| 11. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 10. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 9.  | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 8.  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności               |
| 7.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek              |
| 6.  | PN-B-10021       | Przebiegi budowlane z betonem. Metody pomiaru cech geometrycznych                    |
| 5.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonów zwykłego   |
| 4.  | PN-B-06711       | Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                       |
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 1.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |

#### 10.1. Normy

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- zasypianie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie.
- ew. zalanie spoin masą zalewową.
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą.
- ustawienie krawężników na podłożu cementowo-piaskowym.
- wykonanie podsypki.
- wykonanie ławy.
- ew. wykonanie szalunku.
- wykonanie koryta pod ławę.
- dostarczenie materiałów na miejsce budowania.
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- wykonanie podsypki.
- wykonanie ławy.
- wykonanie koryta pod ławę.

Odbiorowi robót zamierzających i ulegających zakryciu podlegają:

#### 8.2. Odbiór robót zamierzających i ulegających zakryciu

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.

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

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

#### 7. OBMIAŁ ROBÓT

## CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej przy budowie ul. Przyjacielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) oraz ul. Nałęczowskiej (na odcinku od ciągu pieszo – jezdniowego do działki Nr 1/8) i ciągu pieszo – jezdniowego (na odcinku od ul. Skromnej) do ul. Skromnej w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

## 2.2.1. Aprobaty techniczne

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

## 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, płam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wkleśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm.

## 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

– na długości  $\pm 3$  mm,

– na szerokości  $\pm 3$  mm,

– na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolor kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinieterowy, grafitowy i brązowy.

## 2.2.4. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykochemiczne określone w tabeli 1.



Tablica 1. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

| Lp | Cechy  | Wartość |
|----|--|---------|
| 1  | Wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach, MPa, co najmniej   | 60      |
| 2  | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, %, nie więcej niż   | 5       |
| 3  | Odporność na zamarzanie, po 50 cyklach zamarzania, wg PN-B-06250:  | brak    |
| 4  | a) pęknięcia próbki<br>b) strata masy, %, nie więcej niż<br>c) obniżenie wytrzymałości na ścislenie w stosunku do wytrzymałości próbki nie zamrażanych, %, nie więcej niż<br>Ścieralność na tarczy Boehme'go wg PN-B-04111, mm, nie więcej niż | 20      |
| 4  |  | 4       |

## 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

### 2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzet do wykonania chodnika z kostki brukowej

Male powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na paletcie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## 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. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaskczystego o  $W_P \geq 35$  w uprzednio wykonanym korycie.

### 5.3. Podsyпка

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

### 7. OBMIAR ROBÓT

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wąpływów, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Odczytanie od projektowanej niweley chodnika w punktach załamania niweley nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

#### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

1,0 cm.  
Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wąpływów, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny przeswyt 4 m nie powinien przekraczać

#### 6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- pomierzenie szerokości spoin,

wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST:

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie podsytki w zakresie grubości i wymaganym spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsytki

- głębokości koryta:
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 1$  cm,
  - o szerokości do 3 m:  $\pm 2$  cm,
  - szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

### 6.3. Badania w czasie robót

Pozostałe wymagania określono w SST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

techniczna.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddany do użytkowania.

Po ułożeniu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny szpachlą do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla

szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu

układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niweley chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsyпка ulega zagęszczeniu.

Kostkę układa się na podsyppce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy

ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### 5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru – wcześniej

zagęszczona i wyprofilowana.

Grubość podsyppki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsyppka powinna być zwilżona wodą.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce budowania,
- wykonanie koryta,
- wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podsypek,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. | PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 4. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                    |

Nie występują.

### 10.2. Inne dokumenty

## BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży chodnikowych przy budowie ul. Przyjaźni (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego 6x20cm.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-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

Materiałami stosowanymi są:

– obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,

– piasek do wykonania ław,

– cement wg PN-B-19701,

– piasek do zapraw wg PN-B-06711.

## 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

– obrzeża niskie – On,

– obrzeża wysokie – Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchylek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

– gatunek 1 – G1,

– gatunek 2 – G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

## 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne

## 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

| Rodzaj obrzeża | Wymiary obrzeży, cm |   |    |
|----------------|---------------------|---|----|
|                | l                   | b | h  |
| On             | 75                  | 6 | 20 |
|                | 100                 | 6 | 20 |
|                | 75                  | 8 | 30 |
| Ow             | 75                  | 8 | 30 |
|                | 100                 | 8 | 30 |
|                | 75                  | 8 | 30 |

2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |           |
|----------------|---------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                 | Gatunek 2 |
| I              | ± 8                       | ± 12      |
|                | b, h                      | ± 3       |

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

| Rodzaj wad i uszkodzeń   | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|--|---------------------------------------|-----------|
|  | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Włóknistość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm  | 2                                     | 3         |
| Szczerby i uszkodzenia ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)                                      | nie dopuszczalne                      |           |
| Krawędzie i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max długość, mm, max głębokość, mm, max | 2                                     | 2         |
|  | 20                                    | 40        |
|  | 6                                     | 10        |

2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posgregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250, klasy B 25 i B 30.

2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Piaszek do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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



- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 6. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszecznego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 7. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk                                     |
| 8. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |

## ZJAZDY NA POSESJE

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów na posesję i na grunty orne przy budowie ul. Przyjaźnielskiej (na odcinku od ul. Nałęczowskiej do ul. Nałęczowskiej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówień i realizacji robót wyszczególnionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

## 1.3.1. Zakres stosowania zjazdów

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonywania zjazdów na posesję i na grunty orne.

## 1.3.2. Rodzaje nawierzchni stosowanych na zjazdach

Niniejsza SST dotyczy konstrukcji nawierzchni najczęściej stosowanych przy wykonywaniu zjazdów (KPED) – typowe konstrukcje nawierzchni na zjazdach).

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Zjazd – uzależnione miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

1.4.2. Zjazd publiczny – uzależnione miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

1.4.3. Zjazd indywidualny (do gospodarstw) – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

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”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące 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”.

## 2.2. Materiały do konstrukcji nawierzchni zjazdów

Materiały użyte do wykonywania nawierzchni i podbudowy na zjazdach powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w punkcie 2 odpowiednich SST:

- materiały do nawierzchni tłuczniowej, wymagania wg SST D-05.02.01 „Nawierzchnie tłuczniowe”;
- materiały do nawierzchni z betonowej kostki brukowej, wymagania wg SST D-05.03.23a „Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej”;
- materiały do podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem, wymagania wg SST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”;
- materiały do podbudowy z chudego betonu, wymagania wg SST D-04.06.00 „Podbudowa z chudego betonu”;

## 2.3. Materiały do robót wykończeniowych

Materiały do umocnienia skarp i rowów przy wykonywaniu zjazdów powinny odpowiadać wymaganiom SST D-06.01.01 „Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków”.

## 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania zjazdów należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w punkcie 3 odpowiednich SST:

- sprzęt do wykonania robót ziemnych, według SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”;
- sprzęt do wykonania robót nawierzchniowych, według odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 2.2 niniejszej specyfikacji technicznej;
- sprzęt do umocnienia skarp i rowów, według SST D-06.01.01 „Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków”.



#### 4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Transport materiałów stosowanych do wykonania zjazdów powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 4

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do właściwych robót należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w SST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 5.3. Wykonanie przepustów pod zjazdami

Przepusty pod zjazdami należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST D-06.02.01 „Przepusty pod zjazdami”.

##### 5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne przy budowie zjazdów na gruncie orne powinny być z zasady wykonywane mechanicznie. Przy budowie zjazdów na posesję, gdzie występuje niewielki zakres robót, roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie. Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

##### 5.5. Wykonanie nawierzchni zjazdów

Wykonanie nawierzchni zjazdów powinno odpowiadać wymaganiom według odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 2.2.

##### 5.6. Umocnienie skarp

Wykonanie umocnienia skarp i rowów powinno odpowiadać wymaganiom SST D-06.01.01 „Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków”.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Sprawdzenie prawidłowości robót przygotowawczych

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,

b) wymaganiami podanymi w SST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania przepustów pod zjazdami

Kontrola jakości wykonania przepustów pod zjazdami polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, na podstawie oględzin i pomiarów oraz zgodności z wymaganiami wg SST D-06.02.01 „Przepusty pod zjazdami”.

##### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

a) dokumentacją projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,

b) wymaganiami podanymi w SST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach I – V kat.” i SST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

##### 6.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni zjazdów

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

a) dokumentacją projektową w zakresie: grubości konstrukcji nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych i spadków poprzecznych,

b) wymaganiami podanymi wg odpowiednich SST.

##### 6.5. Pomiarów cech geometrycznych zjazdów

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyleń w zakresie cech geometrycznych zjazdów niż to podano w tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni zjazdów

| Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu   | Dopuszczalne odchylenia | Nawierzchnia ulepszona | Nawierzchnia nieulepszona |
|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|   |                         |                        |                           |
| Szerokość, cm   | $\pm 5$                 | $\pm 5$                | $\pm 5$                   |
| Równość podłużna, mm  | 9                       | 9                      | 12                        |
| Równość poprzeczna, mm  | 9                       | 9                      | 12                        |
| Pochylenie poprzeczne, %  | $\pm 0,5$               | $\pm 0,5$              | $\pm 1,0$                 |
| Odchylenie osi zjazdu w planie, cm  | $\pm 5$                 | $\pm 5$                | $\pm 10$                  |
| Grubość konstrukcji nawierzchni, cm   | $\pm 0,5$               | $\pm 0,5$              | $\pm 2,0$                 |
| *) Odchylenia grubości konstrukcji nawierzchni zjazdu liczone dla łącznej grubości warstw |                         |                        |                           |

#### 6.6. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postawień SST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z SST, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawiane do akceptacji Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdu, zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarami w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą SST podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu:

- prac pomiarowych,
- robót przygotowawczych,
- robót ziemnych,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za  $m^2$  (metr kwadratowy) zjazdu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmując:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie konstrukcji nawierzchni (nawierzchni i podbudowy),
- wykonanie robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i inne dokumenty wg odpowiednich SST, przywołanych w niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej.

Dodatkowo obowiązują:

1. KPED – Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDIM „Transprojekt”, Warszawa 1979–82

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### Przebudowa przyłącza ciepłowniczego wysokoparametrowego

D-01.03.07A

CPV: 45223140-5

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejącego ciepłowniczego wysokoparametrowego 135/70°C z rur preizolowanych z wmontowaną instalacją alarmową „Brandesa” o długości 2 x 47,5m Dn 2 x 125/225/250 w ul. Przyjacielskiej w Lublinie w związku z jej przebudową.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie robót ziemnych,

- montaż sieci c.o. preizolowanych,

- rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowej asfaltowej na trasie sieci,

- rozebranie i odtworzenie krawężników drogowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

##### 1.4.1. Sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, studzienki, kompensatory, drenáže, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

##### 1.4.2. Preizolowana sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (i.w.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

##### 1.4.3. Podziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie - bez kanałów i jakichkolwiek obudów.

##### 1.4.4. Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).

##### 1.4.5. Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

##### 1.4.6. Rura preizolowana o konstrukcji zespolonej - związanej

Rura preizolowana z rurą przewodową, związaną materiałem izolacyjnym z rurą osłonową (materiał izolacyjny zespolony jest z rurami przewodową i osłonową).

##### 1.4.7. Rura preizolowana o konstrukcji ślizgowej

Rura preizolowana z rurą przewodową, przemieszczającą się niezależnie od materiału izolacyjnego i rury osłonowej.

##### 1.4.8. Rura preizolowana elastyczna

Rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi (wytrzymałościowymi), że możliwe jest układanie sieci pod krzywizną podłaz rury preizolowanej, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych rurociągów (z uwagi na temperaturę stosowania oraz możliwość prowadzenia rurociągów po krzywiznie, nie wymaga praktycznie stosowania urządzeń do kompensowania wydłużeń cieplnych).

##### 1.4.9. Preizolowana kształka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp

Prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszczu osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

##### 1.4.10. Preizolowany element

Prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszczu osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

- 1.4.11. Rura przewodowa**  
Rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejący.
- 1.4.12. Rura osłonowa**  
Rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację ciepłą i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych.
- 1.4.13. Płaszcz osłonowy**  
Płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację ciepłą i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.
- 1.4.14. Izolacja ciepła**  
Materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy - różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek). Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą lub płaszczem osłonowym), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polistyrenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skanej i szklanej).
- 1.4.15. Pianka poliuretanowa PUR**  
Pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.
- 1.4.16. Pianka polistyrenowa PE**  
Spieniony polistyren, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.
- 1.4.17. Zespół złącza**  
Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- 1.4.18. Osłona zespołu złącza**  
Element rurowy (mufta), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.
- 1.4.19. Podgrzewanie wstępne**  
Technologia wywoływania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.
- 1.4.20. Kompensator**  
Urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element - L, Z i U - kształtowy.
- 1.4.21. Kompensator jednorozowego działania**  
Odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.
- 1.4.22. Poduszka kompensacyjna**  
Płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polistyrenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa płasku).
- 1.4.23. Podpora stała**  
Konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.
- 1.4.24. System alarmowy**  
Instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.
- 1.4.25. Układanie na zimno**  
Metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.
- 1.4.26. Temperatura ciąгла**  
Temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.
- 1.4.27. Temperatura szczytowa**  
Najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.
- 1.4.28. Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej**  
Maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.
- 1.4.29. Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej**  
Maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.
- 1.4.30. Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej**  
Ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.
- 1.4.31. Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej elementów i robót, które mają być wykonane przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowite wykonanego oddziału sieci ciepłowniczej.**
- 1.4.32. Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej**  
Odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.
- 1.4.33. Początek sieci ciepłowniczej**  
Jako początek sieci ciepłowniczej należy przyjmować:

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora Nadzoru, oraz wytłaczonymi producenta w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Szczegółowe wytyczne transportu, rozładowywania i składowania preizolowanych rur, kształtek i elementów powinny być opracowane przez ich producenta i przedkładać inwestorowi przy zakupach rur i elementów. Dla zapewnienia, że preizolowane rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy każdej dostawie - transporcie i składowaniu należy uwzględnić szczególne właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne. Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym. Rury należy układać na podkładach. Podkłady będące podparciami powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich dystansach, maksymalnie co 5 m. Do podnoszenia / przenoszenia rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości minimum 10 cm. Nie dopuszcza się używania drewnianych paletach nawiększą powierzchnią. Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zanieczyszczeniem ich w wypadku dłuższego składowania rur (powyżej pół roku) elementów preizolowanych rur i kształtek wykonanych z tworzyw sztucznych powinny być chronione przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenie, układanie rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego - polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej - (minus) 10°C. Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową lub osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0°C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych i zachowania szczególnej ostrożności. Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniem. Komponenty pianki PUR do wykonania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wytycznymi dostawcy komponentów. Inne materiały i elementy do wykonania izolacji cieplnej złącza jak otuliny, maty, kształtki należy przechowywać tak, aby nie uległy zawilgoceniu, zabrudzeniu i uszkodzeniu.

#### 4. TRANSPORT.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu wskazanego przez producenta rur zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### 3. SPRZĘT.

szlacznych stosowane na rurę przewodową powinny mieć zabezpieczenie przed dyfuzją tlenu).

2.1.2. Rury z tworzyw sztucznych: z polietylenu usieciowanego PE, z polibutylenu PB (rury z tworzyw

zgrzewane.

2.1.1. Elementy złącza: mufty, opaski, rękawy do łączenia rury osłonowej, otuliny izolacyjne, komponenty izolacji cieplnej do izolowania złącza, złączki mechaniczne zaciskowe lub skręcane, tulejdo łączenia rury przewodowej przez

#### 2.1. Rury preizolowane

odpowiednich norm. Każda zamiana materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

wymagania aktualnie obowiązujących norm (PN, BN) lub posiadają aprobaty techniczne w przypadku braku

materiałów zamiennych pod warunkiem, że spełniają

Proponowane materiały i technologie wykonawcze podano w Projekcie Budowlano-wykonawczym „Przebudowy przyłącza ciepłowniczego wysokoparametrowego w ul. Przyjacielej w Lublinie”. Dopuszcza się stosowanie

#### 2. MATERIAŁY.

połeceniami Inspektora.

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i równe parametram instalacji. 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robot.

Wzrost ciepłowniczego zasiliający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są

##### 1.4.36. Odbiorca ciepła

Elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

##### 1.4.35. Źródło ciepła

odcinająca należy do sieci).

Jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura

##### 1.4.34. Koniec sieci ciepłowniczej

odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należące do źródła).

ciepła, w przypadku jednego eksploatatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę

w przypadku różnych eksploatatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła

## 5. WYKONANIE ROBÓT. 5.1. Wstęp

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Wymagania ogólne dotyczące przygotowania realizacji sieci ciepłowniczych preizolowanych

5.2.1. Inwestor przygotowujący kompletną dokumentację techniczną inwestycji jest odpowiedzialny za przygotowanie harmonogramu prac oraz za nadzór, kontrolę i odbiór wykonywanych prac. Wykonawca odpowiedzialny jest za faktyczny montaż sieci w sposób zgodny z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami w dokumentacji technicznej. Wszelkie zmiany w projekcie technicznym sieci powinny być zatwierdzone przez inwestora.

5.2.2. Preizolowana sieć ciepłownicza powinna być budowana tylko na podstawie uzgodnionej dokumentacji technicznej. Wszelkie niezbędne odstępstwa od dokumentacji, wynikiem w trakcie budowy sieci, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.2.3. Dokumentacja techniczna preizolowanej sieci ciepłowniczej powinna być opracowana zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami oraz powinna uwzględniać wytyczne i wymagania producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów oraz warunki eksploatacji sieci. Powinna, oprócz podstawowych projektów, zawierać również szczegółowe rozwiązania precyzujące:

- a) wymiary stref kompensacyjnych;
- b) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacyjnych, naciągów wstępnych;
- c) sposób odwadniania i odpowietrzania sieci;
- d) wymiary betonowych bloków podpór stacji;
- e) wymiary studzienek / komór dla armatury;
- f) schemat systemu alarmowego - sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń.

5.2.4. Przebieg trasy sieci ciepłowniczej powinien być zgodny z obowiązującymi zasadami projektowania uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na ochronę środowiska. Trasa sieci powinna być uzgodniona z odpowiednimi dla danego miejsca służbami geodezyjnymi.

### 5.3. Wymagania, które powinny być spełnione przy wykonywaniu wykopów sieci podziemnych

- 5.3.1. Należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych;
- 5.3.2. Pracownikom pracującym w wykopie należy zapewnić bezpieczeństwo;
- 5.3.3. Należy zapewnić dostateczną przestrzeń do układania, podpierania i montażu rurociągu w wykopie na wymaganą głębokość oraz dla właściwego zagęszczania materiału-zasypek wokół rurociągu;
- 5.3.4. Wykopy mają być wykonane w taki sposób aby nie miały szkodliwych oddziaływań na nawierzchnię dróg, budynki i inne konstrukcje oraz inne sieci uzbrojenia podziemnego;
- 5.3.5. Wykop należy wykonać zgodnie ze specyfikacją trasy sieci i dla głębokości ułożenia rurociągu podanej w projekcie technicznym sieci;
- 5.3.6. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, która powinna być zgodna z właściwymi przepisami;
- 5.3.7. Wykonawca wykopów odpowiedzialny jest za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządcami dróg publicznych, z właścicielami nieruchomości prywatnych i zarządcami nieruchomości publicznych;
- 5.3.8. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWIO dotyczących robót budowlanych.

| Zalecane wymiary wykopu |       |      |               |       |      |
|-------------------------|-------|------|---------------|-------|------|
| Srednica rury           | W min | H    | Srednica rury | W min | H    |
| mm                      | m     | m    | m             | m     | m    |
| 75,90                   | 0,7   | 0,65 | 450           | 1,5   | 1,0  |
| 110                     | 0,7   | 0,65 | 500           | 1,6   | 1,1  |
| 125                     | 0,7   | 0,65 | 520           | 1,7   | 1,1  |
| 140                     | 0,8   | 0,65 | 560           | 1,8   | 1,2  |
| 160                     | 0,8   | 0,70 | 630           | 2,0   | 1,3  |
| 200                     | 0,9   | 0,75 | 710           | 2,2   | 1,4  |
| 225                     | 1,0   | 0,8  | 800           | 2,4   | 1,5  |
| 250                     | 1,1   | 0,9  | 900           | 2,6   | 1,65 |
| 315                     | 1,2   | 1,0  | 1000          | 2,8   | 1,8  |
| 355                     | 1,3   | 1,0  | 1100          | 3,1   | 1,95 |
| 400                     | 1,4   | 1,0  | 1200          | 3,4   | 2,10 |

**5.3.9. Wymiary wykopów**  
 powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładać inwestorowi razem z dostawą rur i elementów. Wymagane, minimalne wymiary wykopu przedstawia rys.1, zalecane wymiary wykopu dla zakresu średnic rurociągów zawiera tablica 1.

**5.3.10. Wymiary wykopu** powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalnicze), w miejscach odgałęzień, w miejscach montowania kompensatorów

jednorazowego działania i w miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom stref kompensacyjnych podanych w projekcie technicznym sieci.

**5.3.11. Wymiary wykopu dla układania jednej rury preizolowanej, z dwoma i więcej rurami przewodowymi w rurze osłonowej** powinny być zgodne z wytycznymi producenta rur preizolowanych i projektem technicznym sieci.

**5.3.12. W trakcie całego procesu montażu rurociągu wykonawca** powinien utrzymywać wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem wody powierzchniowej.

**5.3.13. Przy ewentualnym odwadnianiu** należy zadbać o to, aby nie spowodować osiadań otaczających warstw gruntu i w konsekwencji negatywnego wpływu na otaczające budynki i ziemie uprawne.

**5.3.14. Dno wykopu** powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni.

**5.3.15. Gdy wykop jest głębszy niż 1 m, to przy gruntach niespoistych, zaleca się wykonywanie wykopów skarpowych.**

**5.3.16. Dno wykopu** powinno być wykonane z wymagany spadkiem, nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu.

**5.3.17. Wykonanie wykopu** podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu - częściowemu.

**5.3.18. 5.4. Montaż preizolowanych rur i elementów**

**5.4.1. Rury i elementy preizolowane** dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

**5.4.2. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną** należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

**5.4.3. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi z rurą osłonową** lub przewodową z tworzyw sztucznych, przy temperaturach niższych od 0° C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

a) materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obciążenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażane na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność (nawet wtedy gdy świeci słońce), b) przed przystąpieniem do cięcia rury z tworzywa, np. płaszcz osłonowego z polietylenu, w otoczeniu o niskiej temperaturze, rurę tę należy podgrzać do temperatury co najmniej 20-30° C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa, szczególnie w miejscach ewentualnego późniejszego zgrzewania.

**5.4.4. Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0° C.**

**5.4.5. Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.**

**5.4.6. Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej** powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 3 ‰. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

**5.4.7. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur.** Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej w szczególności z tworzywa sztucznego, należy unikać pozostawiania ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

- 5.4.8.** Odcinki preizolowanych rur oraz kształtki można łączyć poprzez wykonywanie różnego rodzaju złączy - zespołów złączy
- 5.4.9.** Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, zważanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:
- a) rury stalowe - za pomocą spawania,
  - b) rury stalowe ocynkowane - za pomocą lutowania i lutowania twardego,
  - c) rury cienkościennie ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych ze stali jakościowych,
  - d) rury z tworzyw sztucznych za pomocą połączeń mechanicznych jakościowych, mosiężnych zaciskowych lub skręcanych albo polidryfuzyjne lub elektrooporowe (przy zastosowaniu mufy),
  - e) rury przewodowe z miedzi i przy pomocy mosiężnych złączy zaciskowych oraz przy pomocy lutowania twardego.
- 5.5. Rozmieszczanie rur w wykopie**
- 5.5.1.** Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypanie piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunąć przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypanie piaskowej, podsypanka ta powinna być wcześniejsz niż ułożenie rur i mieć grubość co najmniej 10 cm. Materiał podsypanki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasypki.
- 5.5.2.** Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. Wskazane ten nie dotyczy rurociągów o zmiennym kierunku przepływu. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów jeden nad drugim, rurociąg zasilający powinien znajdować się na górze, z zachowaniem odległości między nimi jak w projekcie technicznym i wytycznych producenta rur preizolowanych.
- 5.5.3.** Odcinki rur, w zależności od uzgodnień z osobą nadzorującą, mogą być również łączone w dłuższe sekcje i układane wzdłuż wykopu lub powyżej wykopu.
- 5.5.4.** Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem siebie. Odstęp ten powinien wynosić co najmniej 0,2 m, przy bardzo dużych średnicach odstęp ten musi być odpowiednio większy.
- 5.6. Łączenie nie stalowych rur przewodowych**
- 5.6.1.** Łączenie rur przewodowych z innych materiałów niż stal węglowa należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta rur preizolowanych. Roboty montażowe powinny być wykonywane w pełnej zgodności z tymi instrukcjami.
- 5.6.2.** Przed rozpoczęciem łączenia należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.
- 5.6.3.** Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z miedzi (Cu) mogą być łączone przy pomocy mosiężnych złączy zaciskowych - w zakresie mniejszych średnic oraz przy pomocy złączy z miedzi do lutowania twardego.
- 5.6.4.** Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polidryfuzji (PB) można łączyć poprzez zgrzewanie polidryfuzyjne i elektrooporowe, przy zastosowaniu mufy z polidryfuzji oraz przy pomocy połączeń mechanicznych, tj. mosiężnych złączy zaciskowych, zaciskowskręcanych itp.
- 5.6.5.** Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polidryfuzji uszczelnianego PE-X można łączyć przy pomocy mosiężnych złączy zaciskowych lub skręcanych dwuzłączy, ze złączkami wkrętnymi, kołcówkami do spawania i innymi.
- 5.6.6.** Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową ze stali stopowych mogą być łączone za pomocą specjalnych złączy przyłączeniowych dostarczanych przez producentów.
- 5.6.7.** Wykonane połączenie rury przewodowej podlega badaniu i odbiorowi częściowemu sieci w zakresie zgodności z instrukcjami wykonania producenta preizolowanych rur i kształtek.
- 5.7. Przejścia pod jezdniami, torami i inne kolizje**
- 5.7.1.** Szczegółowe rozwiązania przejść pod jezdniami i torami powinna zawierać dokumentacja techniczna sieci.
- 5.7.2.** Odcinki rur preizolowanych usytuowane pod jezdniami zaleca się prowadzić w grubościennych stalowych tulejach-rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie.
- 5.7.3.** W miejscach mających natężenie ruchu - jezdnie lokalne, parkingi, osiedlowe dopuszcza się stosowanie płyt betonowych dla rozłożenia miejscowych nacisków na rurociągi.
- 5.7.4.** W przypadku prowadzenia rurociągów pod torami kolejowymi, rurociągi należy prowadzić również w obudowach (tulejach, kanałach ochronnych), a szczegółowy sposób ochrony rurociągów należy uzgodnić z właściwym właścicielem torów.



## 5.8. Przebieg przebiegu budowlanego

**5.8.1.** Przebieg rurociągu przez przebieg budowlaną -ścianę budynku, komory, studzienki itp. należy wykonać wg dokumentacji technicznej sieci i zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Rura preizolowana powinna być wyprawiona co najmniej 20 cm za ścianę.

**5.8.2.** Przebieg rurociągu powinno być wykonane jako tzw. przejście szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających.

**5.8.3.** W przypadku grubych przebieg budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające -zarówno od wewnętrznej jak i zewnętrznej strony przebiegu.

**5.8.4.** Przy położeniu podpory stałej rurociągu preizolowanego w przebiegu budowlanej, dopuszcza się zabetonowanie jej w przebiegu, po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej).

## 5.9. Zasypanie wykopów 5.9.1. Wymagania ogólne

**5.9.1.1.** Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów sieci podziemnej, rurociągi te należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony wykonawcy oraz inwestora.

**5.9.1.2.** Przed przystąpieniem do zasypania sieci należy:

- a) dokonać odbioru zespółów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- b) dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie:
  - rodzaju, ilości i położenia poduszki kompensacyjnych,
  - c) sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
  - d) sprawdzić, czy materiał zasypek, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcu pomiedzy rurą osłonową i zasypek.
  - e) usunąć z wykopów wszelkie zanieczyszczenia pozostałe po wykonywanych pracach, a odpady tworzyw sztucznych, pianek izolacyjnych itp. należy przekazać do innego zagospodarowania lub utylizacji.

**5.9.1.3.** Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

## 5.9.2. Materiał zasypek

**5.9.2.1.** Jakość zasypek i materiału wypełniającego wykop oraz zagęszczenia wszystkich warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur preizolowanych.

**5.9.2.2.** Materiał rodzimy z wykopu zaleca się wykorzystać do zasypania wykopu w strefie zagęszczania -powyżej strefy rurociągu (tarcia).

**5.9.2.3.** W odniesieniu do zasypek w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) wielkość ziaren 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości 0,02 mm,
- b) czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości próchnicy, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- c) kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złączyć,
- d) tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasypek, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym zużyciu energii,
- e) zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypek pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność jaką ma grunt poza wykopem.

## 5.9.3. Wykonywanie zasypek rurociągów

**5.9.3.1.** Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa, jak na rys. 5. W strefie tarcia zasypek powinny stanowić materiały zasypek (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy -bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

**5.9.3.2.** Wykopy należy zasypany warstwami: każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm.

**5.9.3.3.** Materiał zasypek -piasek i żwir powinny być zsypany warstwami małymi porcjami do wykopu. Nie dopuszcza się zsypania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu-wywrótki.

**5.9.3.4.** Materiał zasypek umieszczony pod i wokół rurociągów, w tzw. "strefie tarcia" powinien mieć skład oraz być zagęszczony zgodnie z wymaganiami w projekcie technicznym.

**5.9.3.5.** Podsypek w tzw. strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości podanej w projekcie sieci lecz nie mniejszej niż 10 cm. Podsypek ta powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.

**5.9.3.6.** Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie.

- Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasypki można stosować podlewanie wodą.
- 5.9.3.7.** Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania.
- 5.9.3.8.** Nad rurociągami, w odległości 20 - 50 cm nad nimi powinny być ułożone - jedna lub dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy wg wymogów przedsiębiorstw geodezyjnych.
- 5.9.3.9.** Ostatnia warstwa - strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidzianej nawierzchni.
- 5.9.3.10.** Wykonanie każdej warstwy zasypowej rurociągów podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.
- 5.10. Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci**
- 5.10.1.** Nawierzchnia na całej długości rurociągów z projektem technicznym sieci. Obejmuje to również składowania i transportu elementów do budowy sieci.
- 5.10.2.** Nawierzchnie asfaltowe i brukowane powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi zasadami techniki przy odtwarzaniu tych nawierzchni należy również uwzględniać wymagania nadzoru właściwej teren.
- 5.10.3.** Na obszarach z warstwą gruntu uprawnego nawierzchnia wzdłuż trasy sieci musi być przywrócona do stanu pierwotnego. Obszary pokryte uprzednio trawą powinny być wyrównane i ponownie obsiane trawą.
- 5.11. Uruchamianie sieci**
- 5.11.1.** Przed uruchomieniem sieci wykonawca powinien przeprowadzić czyszczenie oraz wszystkie niezbędne kontrole.
- 5.11.2.** Zarówno przed, w trakcie jak i po zakończeniu montażu wykonawca powinien utrzymywać wnętrze rurociągów i innych elementów sieci w stanie czystym, suchym i pozbawionym zanieczyszczeń. W przypadku wystąpienia konieczności czyszczenia, można je wykonać metodą przepłukania rurociągu strumieniem wody wg PN-M-3403I.
- 5.11.3.** Rozruch sieci tzw. wysokoparametrowej, zbudowanej z rurą przewodową spełniającą wymagania PN-M-3403I należy wykonać wg PN-M-3403I po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci.
- 5.11.4.** Rozruch sieci tzw. niskoparametrowej będącej częścią składową instalacji ogrzewczej, wodociągowej lub innej, należy wykonać wg wymagań odpowiednich aktów normatywnych dotyczących tych instalacji.
- 5.12. Dokumentacja wykonawcza sieci**
- 5.12.1.** Wszelkie odstęstwa w wykonawstwie od projektu technicznego sieci budowanej z rur i elementów preizolowanych powinny być na bieżąco uzgadniane z zainteresowanymi stronami i dokumentowane w dzienniku budowy.
- 5.12.2.** Dokumentacja wykonawcza powinna zawierać kompletny zestaw dokumentów związanych z wykonawstwem sieci oraz uzgodnionych i naniesionych zmian.
- 5.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy**
- Przy budowie sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. 6.1. Zasady ogólne.**
- Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskazaniami oraz instrukcjami użycia producenta wybranych materiałów.
- 6.2. Zgodność z dokumentacją**
- Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm. Odstęstwa od dokumentacji technicznej powinny być udokumentowane zapisem dokonanym w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, lub innym równorzędnym dowodem. Specyfika technologii budowy sieci preizolowanych w zakresie odbiorów, kontroli technicznej, badań odbiorowych itp., szczególnie sieci podziemnych, wymaga prowadzenia praktycznie w sposób ciągły badań i odbiorów częściowych, których wyniki są podstawą odbioru końcowego. Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.
- 6.3. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych**

- 6.3.1. Kompletność dokumentacji** inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnym do pozwolenia, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji.
- 6.3.2.** Dostawy materiałów, wyrobów i elementów zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganých przepisami budowlanymi.
- 6.3.3.** Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych.
- 6.3.4.** Harmonogram realizacji sieci przelotowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.
- 6.3.5.** Zapieczętowanie (magazynowanie) elementów i urządzeń do realizacji sieci ciepłowniczej z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę.
- 6.3.6.** Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów.
- 6.3.7.** Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci (szczególnie w odniesieniu do mniej typowych rozwiązań).
- 6.4.** Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożeń i łączenia odcinków rurociągów
- 6.4.1.** Badanie przez ogólny znakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.
- 6.4.2.** Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050 z uwzględnieniem: a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowch, b) sprawdzenia przez ogólny podłoża (podtypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów, c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów, **6.4.3.** Badanie przez ogólny zewnętrzny stan izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stających, komór-studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).
- 6.4.4.** Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych powinno obejmować: a) sprawdzenie przy użyciu taśmy mierniczej z podziałką centymetrową wymiarów i rozstawu podpór, b) sprawdzenie przy użyciu przyrządów niwelacyjnych rzędnych podparcia rurociągów na podporach, kierunku i wartości spadków podparcia, c) sprawdzenie przez ogólny skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stających i zgodność ich wykonania z dokumentacją techniczną, d) sprawdzenie przez ogólny zewnętrzny zdolności do przemieszczania osiowego rurociągów na podporach ruchomych wskutek wydłużenia ciepłych w stanie zimnym i "na gorąco", e) sprawdzenie zabezpieczeń i ograniczników przed przemieszczeniem rurociągów na podporach ruchomych przez pomiar wymiarów określonych w dokumentacji technicznej, f) sprawdzenie przez ogólny prawidłowości montażu elementów kompensacji wydłużenia ciepłych sieci nadziemnych oraz pomiar wartości nacisków wstępnych tych elementów.
- 6.4.5.** Badania w zakresie układania rurociągów (elementów przelotowanych) powinny obejmować: a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu przelotowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych, b) kontrolę czystości wewnętrznej elementów rurowch sieci przelotowanej, c) kontrolę przygotowania elementów przelotowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych, d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy przelotowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów, e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed uszkodzonym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowch (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu przelotowanego (izolację ciepłą, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).
- f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego obciążenia wydrążenia montowanych kolejnych sekcji.
- g) przy zastosowaniu kompensatorów tzw. jednorazowego działania: blokowanych przez spawanie -kontrolę zgodności z projektem wymiarów i jakości spoin blokujących o konstrukcji samoblokującej się w miarę możliwości, kontrolę prawidłowości blokady kompensatorów.
- 6.4.6.** Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie lub lutospawanie powinny obejmować: a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych lub lutospawanych, b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowch, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,

- c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego łącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów;
- d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania lub lutowania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.);
- e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, czy lutowane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami;
- f) bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, czy lutowanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami;
- g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie;
- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych lub lutowanych;
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchylek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchylek minusowych;
- j) badania radiograficzne połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określana w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN 25817);
- k) zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów powinien obejmować: 10 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych, 50 % spoin w miejscach trudnodostępnych, 100 % spoin w miejscach niedostępnych, 100 % spoin w złączach naprawianych;
- l) badania lutowspoin należy przeprowadzać przez oględziny zgodnie z PN-M-69775 i na jej podstawie należy określić klasę jakości lutowspoin (co najmniej klasa W3);
- m) do kontroli spoin rur i elementów o grubości  $> 8$  mm jako równoważne badaniem radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodności z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3);
- n) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie;
- 6.4.7.** Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny obejmować: kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń określonego typu;
- b) kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia;
- c) badania kompletnego połączenia rurociągów powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych w oparciu o badania typu danego połączenia;
- 6.4.8.** Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu przeizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:
- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu przeizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej;
- przeciwwilgociowej złączy;
- b) badanie szczelności odcinka rurociągu przeizolowanego nadziernego powinno być przeprowadzone przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii przeizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.);
- c) dla odcinków sieci przeizolowanych z rurą przewodową, odpowiadających wymaganiom PN-M-34031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405;
- d) dla odcinków sieci przeizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych budynków (ogrzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno rurociągów tych sieci powinny być przeprowadzane przy ciśnieniu próbnym wyznaczanym dla tych instalacji;
- e) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu robocznemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbnie tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odłączenia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najniższemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej;
- 6.4.9.** Badania w zakresie izolacji połączeń elementów przeizolowanych powinny obejmować:
- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych);
- b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a w przypadkach wątpliwych - pomiar grubości powłoki antykorozyjnej).

## 8.1. Zgodność robót z Projektem i Specyfikacją.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Obmiar robót jak w przedmiarze robót

### 7. OBMIAR ROBÓT

Zakończonych pozytywnie etapów prac.

6.6.2. Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego sieci ciepłowniczej preizolowanej, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.

6.6.1. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała

### 6.6. Ocena wyników badań.

6.5.5.4. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.5. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.6. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.7. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.8. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.9. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.5.5.10. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:  
a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej;  
b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzutowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odpowiadających sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazani aparaty kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

### 6.5. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych

6.5.1. Badania wodnien i odpowiedzeń powinny obejmować:  
a) sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza;  
b) sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.

6.5.2. Badania termometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów termometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania przez obserwację wskazań.

6.5.3. Badania manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu ich zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania manometrów przez obserwację wskazań.

6.5.4. Badania manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu ich zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania manometrów przez obserwację wskazań.

6.5.5. Badania manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu ich zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania manometrów przez obserwację wskazań.

6.5.6. Badania manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu ich zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania manometrów przez obserwację wskazań.

6.5.7. Badania manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:  
a) cech legalizacji;  
b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych;  
c) miejsca i sposobu ich zamontowania;  
d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  
e) działania manometrów przez obserwację wskazań.

- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996)
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-93/C-04607 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych zamkniętych obiegu ciepłowniczego
- PN-95/C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody przy odbiorze
- PN-B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja ciepła rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN ISO 4200 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-EN 26520 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
- PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
- PN-EN 489 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenem
- PN-EN 488 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych sieci gazowych; w chwili wydawania niniejszych WTWIO brak aktualnych warunków normatywnych dla tych odległości
- PN-EN 448 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenem \*) rozporządzenie to ustraciło moc po ukazaniu się rozporządzenia, które jednak nie zawiera wymagań dotyczących odległości podstawowych od
- PN-EN 288-6 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki materiałów dodatkowych do spawania łukowego
- PN-EN 288-5 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych
- PN-EN 288-3 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali
- PN-EN 288-2 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego
- PN-EN 288-1 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dot. łączenia spawaniem
- PN-EN 287-1+A1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
- PN-EN 253 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenem
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i obsługowych (Dz.U. Nr 13/72 poz. 93)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439)

## 10. POWOŁANE ROZPORZĄDZENIA I NORMY

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Warunkach Ogólnych

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

prawidłowości oddzielenia nawierzchni po zasypaniu wykopów.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu dokonanych zmian w trakcie odbiorów częściowych oraz sprawdzeniu

## 8.3. Odbiór końcowy.

- uzasadnienie zmian w dokumentacji.
- Dziennik Budowy,
- atesty użytych materiałów budowlanych,
- przez Inspektora Nadzoru,
- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonany w trakcie budowy i akceptowanymi

jakości robót ulegających zakryciu i ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadzić zgodnie z ST. Podstawą dokonania oceny ilości i

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Inspektora Nadzoru.

Roboty winny być wykonane zgodnie z Projektem Budowlano -Wymagawczym, ST oraz pisemnymi decyzjami

- PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czotowych w złączach doczotowych ze stali.
- Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
- PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
- PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne
- ISO 3419:1981 Non-alloy and alloy steel but welding fittings (Spawane czotowo kształki ze stali niestopowych i stopowych)

## PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII GAZOWYCH PRZY PRZEBUDOWIE DRÓG

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową podziemnych linii gazowych w pasie budowy ul. Przyjaćelskiej (od ul. Nałeczowskiej do ul. Skromnej) w Lublinie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówienia i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

## 1.3. Ogólny zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru przebudowy podziemnych linii gazowych polegających na:

- przebudowie sieci gazowej s/c Dn 180 PE pod ulicą Przyjaćelską w km 0,091 na długości 48,5 m

Zakres stosowania dotyczy wykonania przebudowy linii gazowych zarówno w gruntach nie nawodnionych jak i nawodnionych, w środowisku słabo i silnie agresywnym.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem służącym do przesyłania i rozdziatu paliw gazowych.

1.4.2. Rura ochronna - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową, bez wykonania wykopu (np. metodą przewiertu horyzontalnego).

1.4.3. Przyłącze - odcinek gazociągu od kurka głównego umieszczonego przed reduktorem domowym do zasowy zainstalowanej na gazociągu, a w razie braku zasowy, do odgąźlenia na gazociągu.

1.4.4. Obiekt terenowy - obiekt naturalny lub sztuczny usytuowany nad lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci gazowej lub sam na nią szkodliwie oddziaływać.

1.4.5. Odległość podstawowa - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

## 2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci gazowej. Do wykonania sieci gazowej stosuje się następujące materiały:

- rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 malowane wewnątrz asfalcem (WM) i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z pojedynczą (ZO1) lub podwójną przekładką (ZO2), lub izolacje wykonawcą za pomocą zestawu izolacyjnego "POLYKEN"

- rury ciśnieniowe z polietylenu wysokiej gęstości PE HD typ PE 100 SDR 11 wg PN-EN 155-1:2004 do 1555-3:2004, spełniające ponadto wymagania zawarte w "Warunkach Technicznych projektowania, budowy i odbioru gazociągów wykonawanych z polietyenu-III Edycja" wydane przez Karpacą Spółkę Gazownictwa z 01.2010r.

## 2.3. Rury osłonowe

Rury osłonowe należy wykonać z materiałów trwałych szczelnych, wytrzymałych technicznie, odpornych na działanie czynników agresywnych. Jako rury osłonowe stosować należy rury PE typoszeregu SDR 17,6 - pod ul. Przyjaćelską Dn 250 x 14,2 mm o długości 8,0 mb

- Uszczelnienie rury osłonowej

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować spienioną piankę poliuretanową.



Wyładowywanie wagonów ładowanych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP).  
 lub inny sposób. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i  
 Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie  
 rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszczeniem.

Uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku załadowania do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii  
 Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je przed

#### 4.2. Transport rur przewodowych i osłonowych

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

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

#### 4. TRANSPORT

robot oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.  
 Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych

- zespół prądowców 2,5 kVA,  
 - instalację rurową do pneumatycznej próby wytrzymałości i szczelności,

- defektoskop iskrowy D1 - 64,

- zespół urządzeń do przewiercenia poziomego

- suszarkę elektryczną,

- sprężarkę spalinową o wydajności od 4 do 5 m<sup>3</sup>/min.,

- spawarkę spalinową 300 A,

- zura samochodowy do 6 t,

- samochód dźwigowy,

- samochód samowyładowczy do 5 t,

- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,

- samochód skrzyniowy do 5 t,

- samochód dostawczy do 0,9 t,

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robot, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

#### 3.3. Sprzęt do robot montażowych

- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,

- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,

wykończeniowych:

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robot ziemnych i

#### 3.2. Sprzęt do robot ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

#### 3. SPRZĘT

Wysokość do 1,20 m. Jeżeli przechowywanie będzie trwać dłużej niż 1 rok, słupki powinny być ułożone pod dachem.  
 Słupki należy przechowywać, zgodnie z BN-74/8976-01, układając je na wyrownanym podłożu rzędami, w warsztach  
 pomieszczeniach, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem.

orientacyjne, puszeki oraz inne części osprzętu należy przechowywać w opakowaniach, w których i suchych  
 Elementy służące do pomiarów elektrycznych, takie jak: płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice informacyjne i

2.6.3. Elementy punktów pomiarów elektrycznych

zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.  
 Armatura przemysłowa zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach

2.6.2. Armatura przemysłowa

30°C.

bepośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać  
 podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na  
 w taki sposób, aby słykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych  
 wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury z tworzyw sztucznych PE należy składować  
 gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp. Rury można przechowywać w  
 Rury należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób

2.6.1. Rury przewodowe, osłonowe.

#### 2.6. Składowanie materiałów

-03, -04.

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać z materiałów objętych normami: BN-74/8976-02 oraz BN-74/8976-01,

#### 2.5. Punkty pomiarów elektrycznych

6 kpl.

2.4. Pierścienie dystansowe inaczej zwane płozą np: INTEGRA typ: "B" i H=17 mm dla rur o średnicach do Dn 180 w ilości

- gazociąg powinien być prowadzony po trasach zbliżonych do linii prostych w taki sposób, aby były zachowane odległości poziome od obiektów terenowych, zgodnie z Dziennikiem Ustaw Nr 45 tablice od 1 do 4 oraz Dziennikiem Ustaw Nr 14 Art. od 37 do 39 oraz Art. 43.1 - zgodnie z Art. 43.1, Dz. U. Nr 14 przebudowane gazociągi przy drogach powinny być sytuowane w odległości od zewnątrznej krawędzi jezdni co najmniej:

#### 5.5.1. Warunki ogólne

#### 5.5. Roboty montażowe

projektową, zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia podłoża do IS nie mniej niż 0,95. W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfowych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z domieszką piasku grubości 5 - 15 cm. W gruntach spoistych lub skalistych wykonąć podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru nienaruszonym dnem wykopu. W gruntach suchych piaskowatych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

wyrobawcza piasku grubości 0,1 do 0,2 m zawierającego grud, kamień i gnilących resztek roślinnych. uzgodniony z Inżynierem. W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wykonąć bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykoną ręcznie lub w sposób na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m. Złóżcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnątrzna przewodu. Deszkowanie odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deszkowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone rozporczywane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrys wykopu powinien być wyznaczony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobytą grunt z wykopu Wykopy należy wykonać jako ostateczne. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane rozbiórki i złożu w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z

#### 5.3. Roboty ziemne

- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość. do wykopu; - powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający - górne krawędzie bali przysięczeniowych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad powierzchnię przylegający teren; zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki: W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazać Inżynierowi. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stających Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi osiowych, kołków światłowodów i kołków krawędziowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

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

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

### 5. WYKONANIE ROBÓT

zastosowanie przekadek, rozpor i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez warstwami, przekładając poszczególne warstwy materiałem wyściółkowym. dokadnie wypełnić materiałem wyściółkowym. Szupki, zgodnie z BN-74/8976-01 oraz płyty fundamentowe można układać Włona przesterzeli pomiędzy poszczególnymi elementami oraz między ścianami środka transportowego i ładunkiem należy betonowe były zabezpieczone przed bezpośrednim stykaniem się z podłożem lub ścianami. Środka transportowego należy wyłożyć materiałem wyściółkowym (słomą lub wełną drzewną) w takiej ilości, aby elementy Elementy te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Podłogę oraz ściany boczne i czołowe

#### 4.4. Transport szupków i punktów pomiarowych.

mechanicznymi. Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki. Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniem!

#### 4.3. Transport armatury przemieszanej

Przewozić ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnątrznej wyrobu.

| Lp. | Rodzaj drogi                       | Na terenie zabudowy miast i wsi | Poza terenem zabudowy |
|-----|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1   | Droga ogólnodostępna a) wojewódzka | 8 m                             | 20 m                  |

Od pozostałych obiektów wg ww. tablic od 1 do 4 Dz. U. Nr 45;

- gazociągi niskiego i średniego ciśnienia prowadzone na obszarach zabudowanych powinny być układane w pasach zieleni lub pod chodnikami;
- w przypadkach szczególnych (uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi) dopuszcza się układanie gazociągów niskiego i średniego ciśnienia pod jezdnią. Wówczas powinny być one ułożone na podsypce z piasku o grubości 0,1 do 0,2 m i zasypane warstwą piasku do wysokości min. 0,2 m ponad powierzchnię rury. Warstwę piasku powinny być wentylowane za pomocą wężowych sążków liniowych wg BN-79/8976-07 rozmieszczonych w odległości 10 do 20 m;
- głębokość ułożenia gazociągu pod powierzchnią ziemi powinna być taka, aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewód wyniosła co najmniej: dla gazociągów gazu suchego - 0,5 m, Głębokość ułożenia gazociągu nie może być jednak mniejsza od grubości warstw konstrukcyjnych nawierzchni ponad gazociągami;
- w przypadku, gdy współczynnik tarcia gazociągu o podłoże jest mniejszy lub równy tangensowi kąta nachylenia, powinny być stosowane urządzenia kotwiące.

#### 5.5.2. Wytężenie dotyczące wykonania przewodów

- gazociągi w miejscach wpań należy wykonywać z rur stalowych;
- bez szwu o określonych własnościach mechanicznych i sprawdzonej szczelności wg PN-EN 10208-1;
- Do budowy gazociągów o ciśnieniu roboczym do 0,6 MPa należy stosować rur z tworzyw sztucznych, odpornych na korozyjne działanie składników gazu, o sprawdzonej szczelności i właściwościach wytężalnościowych (rury polietylenowe w kolorze żółtym zgodnie z normą ZN-G 3150 „Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania”);
- rury przetrzone do budowy gazociągów powinny być sprawdzone u wytwórcy pod względem szczelności i wytężalności, co powinno być potwierdzone odpowiednim dokumentem;
- grubość ścianek przewodów rurowych gazociągów średniego i wysokiego ciśnienia należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową;
- technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytężalność połączeń równą co najmniej wytężalności rur.
- Rury stalowe powinny być łączone spawaniem elektrycznym ręcznie lub półautomatycznie i automatycznie. Wymagania techniczne wykonywania robót spawalniczych w gazociągach z rur stalowych oraz wymagania techniczne łączenia rur z tworzyw sztucznych określa załącznik do załącznika Nr 47.
- Spoiny podłuzne sąsiadujących ze sobą odcinków rur ze szwem powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 1/4 obwodu rury. Odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą spoinami obwodowymi dla prostych odcinków rurowych nie powinna być mniejsza niż obie średnice nominalne rury. W miejscach ułożenia spoin podłużnych lub obwodowych nie dopuszcza się wycięcia otworów i wspawywania króćców.
- Rury z PE powinny być łączone metodą zgrzewania zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną łączenia;
- stosowanie połączeń kolumnowych dopuszcza się tylko przy łączeniu przewodów rurowych z armaturą kolumnową. Łączenie gazociągów przy zastosowaniu izolujących połączeń kolumnowych wg BN-77/8976-76 należy stosować, gdy wymaga tego czynna ochrona antykorozyjna gazociągu;
- na odcinkach gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym lub w wodzie należy stosować i wykonywać docieplenie i zakotwienie przewodów zgodnie z BN-70/8976-15 i BN-71/8976-26;

#### 5.5.3. Wytężenie dotyczące skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi

Wytężenie dotyczące skrzyżowań gazociągów z obiektami terenowymi oparte zostały na wymaganiach zawartych w PN-91/M-34501.

##### 5.5.3.1 Skrzyżowania z rurociągami

- skrzyżowania podziemne
- skrzyżowania gazociągów z podziemnymi rurociągami (wody, gazu, kanalizacji i sieci ciepłowniczej) nie mające połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt oraz innymi rurociągami (ciśnieniowymi) powinny być wykonane z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrznymi ściankami gazociągu a ww. rurociągami, nie mniej niż:
  - dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 0,10 m,
  - dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 0,20 m.
- Kąt skrzyżowania gazociągu z rurociągami powinien być nie mniejszy niż 15°.
- skrzyżowania gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt powinny być rozwiązywane zgodnie z punktem 5.5.4.1 i 5.5.4.3;
- skrzyżowania nadziemne

- skrzyżowania nadziemne
- skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami kablowymi i sygnalizacyjnymi podziemnymi
- skrzyżowanie gazociągu z podziemnymi kablami należy wykonywać z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem co najmniej 0,15 m;
- Kąt skrzyżowania gazociągu z rurociągami powinien być nie mniejszy niż 30°.

Tablica 2.

nie mniej niż podana w tablicy 2.  
Odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni rury ochronnej od powierzchni jezdní powinna wynosić

| 1   | Pozostałe drogi | Cisnienie gazu w gazociągu, MPa |               |             |
|-----|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------|
|     |                 | m                               |               |             |
| Lp. | Nazwa drogi     | do 0,4                          | od 0,4 do 2,5 | powyżej 2,5 |
|     |                 | 0,5                             | 6,0           | 10,0        |

Odległość pozioma końca rury ochronnej od zewnętrznej krawędzi jezdní, mierzona prostopadle do osi drogi, powinna być nie mniejsza niż podana w tablicy 1. Tablica 1.

#### 5.5.4.2. Odległość pozioma końca rury i pionowa przy skrzyżowaniach z drogami

- a) w miejscach skrzyżowania gazociągów z autostradami, drogami ekspresowymi i krajowymi (przy skrzyżowaniach z innymi drogami stosowanie rury ochronnej jest dopuszczalne w technicznie uzasadnionych przypadkach);  
b) przy skrzyżowaniach gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;  
c) przy skrzyżowaniu gazociągów z kanałizacją kablową, mającą połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;  
d) przy układaniu gazociągów na mostach i wiaduktach kolejowych oraz drogowych po uzgodnieniu z zarządem mostu;  
e) w przypadku skrzyżowania gazociągów z rurociągami rozprowadzającymi substancje łatwopalne;  
f) w miejscach skrzyżowania gazociągów z torami kolejowymi (nie jest tematem niniejszej specyfikacji).

#### 5.5.4.1. Stosowanie rur ochronnych

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-91/M-34501 [22].

#### 5.5.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych

być rozwiązane zgodnie z punktem 4.5.4.1.  
Skrzyżowania gazociągów z kanałizacją kablową, mającą połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt powinny

#### 5.5.3.6. Skrzyżowania z kanałizacją kablową

- dla gazociągów bez rur ochronnych - 15°  
- dla gazociągów ułożonych (w miejscach skrzyżowań) w rurach ochronnych - 60°  
Kąt skrzyżowania gazociągów z liniami kablowymi powinien być nie mniejszy niż:  
pionowej, należy pomiędzy nimi stosować zabezpieczenia kabla pustakiem kablowym.  
0,5 m, kabel wymaga zabezpieczenia pustakiem kablowym, zaś przy odległości pionowej powyżej 0,4 MPa z kablem, niezależnie od odległości  
takie zabezpieczenie. Przy skrzyżowaniu gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 2,0 m.  
Jeżeli odległość pionowa między zewnętrzną ścianką gazociągu o ciśnieniu do 0,4 MPa a kablem wynosi od 0,1 do

#### 5.5.3.5. Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami kablowymi

co najmniej:  
- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 0,50 m,  
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 2,0 m.  
Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami telekomunikacyjnymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 60°, zaś gazociągów podziemnych - nie mniejszy niż 15°.

#### 5.5.3.4. Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami napowietrznymi

Przy skrzyżowaniach gazociągów z napowietrznymi liniami należy zachować odległość poziomą, gazociągu od stupa  
elektroenergetycznych napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 30°.  
15°. Skrzyżowania nadziemne zgodnie z normą PN-75/E-05100. Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami  
Kąt skrzyżowania gazociągów podziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż  
- przy napięciu w linii do 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,4 MPa - 0,5 m, powyżej 0,4 MPa - 3,0 m,  
- przy napięciu w linii powyżej 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,4 MPa - 5,0 m, powyżej 0,4 MPa - 10,0 m.  
powinna być nie mniejsza niż:

#### 5.5.3.3. Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi

- Skrzyżowania podziemne  
Odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu stupa napowietrznej linii elektroenergetycznej  
- w przypadku układania gazociągu nad kablem, miejsce to należy oznaczyć zgodnie z PN-76/E-05125;  
- kąt skrzyżowania gazociągu z kablem doziemnymi nie powinien być mniejszy niż 15°.  
- przy układaniu gazociągu pod kablem, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej  
po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi gazociągu;

| Lp. | Nazwa drogi | Ciśnienie gazu w gazociągu, MPa |             |
|-----|-------------|---------------------------------|-------------|
|     |             | do 0,4                          | powyżej 0,4 |
| 1   | stałe drogi | m                               |             |
|     |             | 11222                           |             |
|     |             | 0088                            |             |

W przypadku stosowania przy skrzyżowaniach rury przejściowej (na ruze ochronnej) odległość pionowa ścianki tej rury od nawierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 0,8 m, chyba że zarząd drogi określi inaczej. Odległość pionowa rury ochronnej (lub gazociągu) od dna przydrożnego rowu powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

#### 5.5.4.3. Odległość pozioma końca rury i pionowa przy skrzyżowaniach z przewodami kanałizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi

Końce rur ochronnych gazociągu, mierząc prostopadle do osi krzyżującego się przewodu kanałizacyjnego lub zewnętrzznego obrys kanału ciepłowniczego, powinny być wyprowadzone na odległość co najmniej:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 1,5 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 do 2,5 MPa - 2,0 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 2,5 MPa - 6,0 m.

Odległość pionowa między zewnętrzną ścianką rury ochronnej a zewnętrzną przewod kanałizacyjnego lub obudowy kanału ciepłowniczego powinna być nie mniejsza niż:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 0,10 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 0,20 m.

#### 5.5.4.4. Odległość pozioma końca rury i pionowa przy skrzyżowaniu z kanałizacją kablową

Końce rur ochronnych powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do kanałizacji kablowej na odległość co najmniej:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 2,0 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 10,0 m.

Odległość pionowa zewnętrzej ścianki rury ochronnej od kanałizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

#### 5.5.4.5. Wykonanie uszczelnienia rury ochronnej

Wolna przestrzeń między gazociągiem a rurą ochronną powinna być zabezpieczona przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń. Uszczelnienie rury ochronnej należy wykonać za pomocą materiałów ujętych w punkcie 2.3.1.

#### 5.5.5. Wytyczne dotyczące punktów pomiarów elektrycznych

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać zgodnie z PN-90/E-05030.00 i PN-90/E-05030.01 oraz BN-74/8976-02 w miejscach gazociągu, w których można liczyć się z celowością wykonania pomiarów. Punkty pomiarów elektrycznych należy stosować w celu pomiarów: potencjału elektrycznego gazociągu względem gruntu, różnicy potencjałów pomędzy gazociągami a szynami trakcji elektrycznej, natężenia prądu w gazociągu oraz innych pomiarów elektrycznych, koniecznych w związku z projektowaniem lub eksploatacją czynnej ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych ułożonych w ziemi.

Nadziemne punkty pomiarów elektrycznych stosuje się wyłącznie do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, których trasy i elementy są oznakowane zgodnie z BN-80/8975-02. Szuki nadziemnych punktów pomiarów należy ustawić w miejscach przewidzianych do oznakowania tablicami informacyjnymi i wskaźnikami, zgodnie z BN-80/8975-02 (z wyjątkiem punktów odpąglenia).

Podziemne punkty pomiarów elektrycznych oraz punkty przewidziane do stosowania pod trawnikami i na ścianach budynków stosuje się do gazociągów rozdzielczych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie podziemnych punktów do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, przy czym mogą one być ustawiane niezależnie od rozmieszczenia szpików do oznaczenia trasy.

#### 5.5.6 Wytyczne dotyczące zasypiania i zagęszczenia wykopów

Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją. Gazociągi powinny być zasypywane warstwą ochronną ziemi nie zawierającą grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych, do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrzej powierzchni rury, zgodnie z zarządzeniem Nr 47. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijaniem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,95.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 0,95 należy zastąpić go warstwą zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

##### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 i zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiazaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórci materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchyleń osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunku przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie punktów pomiarów elektrycznych, w tym połączeń elektrycznych z gazociągami i kociołkami KKT,
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czotowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770,
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

##### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoża nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 5$  cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć:  $0,1 \times 250 : D_n \%$ ,

- sieć gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji.  
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. OBIAR 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 (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:  
- roboty przygotowania podłoża,  
- roboty montażowe wykonania rurociągów,  
- wykonanie przewiertu horyzontalnego wraz z wciągnięciem rur ochronnych,  
- wykonanie izolacji,  
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągów (przed opuszczeniem ich do wykopu),  
- próby wytrzymałości lub szczelności,  
- wpalenia do czynnych istniejących sieci gazowych,  
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.  
Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. Miejsca zainstalowaną armaturą lub przeznaczoną do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kominrowe, a także połączenie rur z polietylenem z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte.  
Odcinki gazociągów z polietylenem rozwiązane z będąca powinny być zasypane. Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom wytrzymałości pod ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby gazociągu. Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będą co najmniej równe wymaganiom ciśnieniu próbnemu i czasowi trwania próby gazociągu.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nie umocnionych z rur stalowych około 1000 m. Dopuszczalne się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczzonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.2.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu zgodnie z zarządzeniem Nr 47 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) są zgodne z wymaganiami PN-EN 12327 i zarządzeniem Nr 47. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii gazociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie przewodów wraz z montażem innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem),
- wykonanie punktów pomiarów elektrycznych,
- wykonanie czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- przeprowadzenie próby wytrzymałości i szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497).



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### ROBOTY MONTAŻOWE SIECI WODOCIĄGOWYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH

CPV: 45231300-8

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru "Przebudowy sieci wodociągowej w ul. Skromnej w Lublinie" przeznaczonej do przesyłania wody na cele bytowo-gospodarcze dla ludności i innych odbiorców. Postanowienia zawartej w niniejszej specyfikacji nie stosuje się do budowy sieci wodociągowych na terenach górniczych objętych odrębnymi przepisami.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

**Specyfikacja techniczna obejmuje wykonanie częściowego demontażu istniejącej sieci wodociągowej wraz z istniejącym hydrantem p.poż. i budowa nowego odcinka sieci wodociągowej z rur PE125, PN-10 SDR 17 na odcinku ok.104,6 m wraz z nadziemnym hydrantem p.poż. Dn 80 mm i studnią zasuw FI 1200 mm i stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.**

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowych, przewodów wodociągowych tranzytowych, magistralnych, rozdzielniczych osiedlowych, przyłączy (połączeń), ich uzbrojenia i armatury, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące. Robotami tymczasowymi przy budowie sieci wodociągowych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypianie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki. Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras wodociągowych oraz ich inwentaryzację powykonalną.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 3 "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTW/O) Sieci Wodociągowych" wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 "Wymagania ogólne".

##### 1.4.1. Sieć wodociągowa

Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozpraszających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

##### 1.4.2. Przewód wodociągowy tranzytowy

Przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

##### 1.4.3. Przewód wodociągowy magistralny

Magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozpraszania

wody do przewodów rozdzielniczych.

##### 1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy

Przewód przeznaczony do rozpraszania wody do przyłączy wodociągowych.

##### 1.4.5. Przyłącze wodociągowe

Przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

##### 1.4.6. Uzbrojenie przewodów wodociągowych

Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

##### 1.4.7. Armatura sieci wodociągowych

W zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasusy, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpowodziowa - hydranty,
- armatura czerpalna - źródła uliczne.

#### 1.4.8. Studzienka wodociągowa

Komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasusy, wodomierza itp.).

#### 1.4.9. Połączenie elektrooporowe

Połączenie między kielichem PE lub kształką, siódłą, zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia. Powodujący stopnienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształką.

#### 1.4.10. Połączenie doczołowe

Połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

#### 1.4.11. Połączenie siódłowe

- połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wkłęsłej powierzchni siódła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

#### 1.4.12. Połączenie mechaniczne

- połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 3 WTMO dla sieci wodociągowych, SST i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 1.5.1. Dokumentacja robót montażowych sieci wodociągowych

Dokumentację robót montażowych sieci wodociągowych stanowią:

- Projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla

- Projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- SST wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072).

- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).

- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- Dokumentacja powykonawcza czyli wcześniejszej wyznaczonej części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 2

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczzonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub

- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrob budowlany”;

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 2

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Rury i kształtki z polietylenu (PE)

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3. Wymiary DN/OD rur i kształtek do budowy sieci wodociągowej są następujące: 90, 125 mm.

2.2.2. Uzbrojenie sieci wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 1074-1-5 : 2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

2.2.3. Bloki oporowe i podporowe

W rurociągach z tworzyw sztucznych stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe prefabrykowane lub wykonywane na miejscu budowy.

W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z różnych materiałów (stal, żeliwo) oraz armatury (zasuw, hydranty).

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanemu przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć 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 inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w SST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 4

### 4.2. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m wystające poza pojazd kołce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,

- jeżeli przewozone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

#### 4.3. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilkanaście miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnie 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i reszawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m

wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym zeszlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w SST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 5

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadów),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

### 5.3. Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej % obwodu.

### 5.3.1. Połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1-4:2004.

### 5.3.2. Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo;
  - kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bryłą końcem lub rurą,
  - kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo
  - kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na ruri.
- Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i docisnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinien występować wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić potaflowanie.

**5.3.3. Połączenia mechaniczne zaciskowe**

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złązek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociagowych o średnicach do 110 mm. Połączenia rur z PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek koinierzowych (Schemat montażowy rys. Nr 3). Polega to na wykonaniu odpowiedniego koinierza na końcu rury z PE, a następnie nakłada się na tę rurę koinierz z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej. Końcówka rury z PE z koinierzem oraz uszczelką musi znaleźć się wewnątrz złącza.

#### 5.3.4. Połączenia rur i kształtek z PVC-U

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozabawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1452-1-5:2000.

#### 5.3.5. Połączenia kleichowe na wleki

Montaż połączeń kleichowych polega na wsunięciu (wcisnięciu) końca rury w kleich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kleich.

#### 5.3.6. Połączenia klejone

Połączenia klejone w budowie sieci wodociagowych mają ograniczone zastosowanie (głównie do klejenia tulei koinierzowych lub w innych szczególnych przypadkach). Powierzchnie łączonych elementów za pomocą kleju agresywnego muszą być czyste i odłuszczone. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta kleju.

#### 5.4. Uzbieranie sieci wodociagowej

Uzbieranie sieci wodociagowej montuje się w studzience wodociagowej żelbetowej FI 1200 mm. Powszechnie stosowana jest armatura żeliwna. W sieciach wodociagowych z tworzyw sztucznych może mieć zastosowanie także armatura z tworzywa sztucznego. Tworzywo, z którego wykonano kadłub armatury z bosym końcem lub kleichem zgrzewanym elektrooporowo powinno spełniać wymagania PN-EN 12201-1.

Uszczelnienia elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1 lub 681-2. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Oględziny - powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozabawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań niniejszej normy.

Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień. W czasie wykonywania robót montażowych sieci

wodociagowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w SST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Kontrola wykonania

Kontrolę wykonania sieci wodociagowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociagowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”. Szczególną wagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych. Ocenę tę należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Obmiar robót podstawowych

7.4. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

Obmiar robót podstawowych sieci i przyłączy wodociagowych (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR 2-18 wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- usytuowanie sieci wodociagowej - w miejscie lub poza granicami miasta,
- rodzaj wykupu - o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokość posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziom wody gruntowej.

Długość rurociągow na odcinkach prostych mierzy się wzduż ich osi łącznie z kształtkami w metrach według rodzajów rur i średnic. Łuki w rurociągach mierzy się po ich zewnętrznej stronie.

Armaturę tworzącą określony węzeł oblicza się kompletnie.

7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót

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

7.3. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci wodociagowych są roboty ziemne (wykopy) umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod rurociągi oraz zasypywanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach. Jednostkami obmiaru są:

- wykopy i zasypka -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^2$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w m).

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 4500000-7 „Wymagania ogólne” pkt 7

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady

ciśnienia próbnego.

- wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowiedzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać  $20^{\circ}\text{C}$ ,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- przewód nie może być nieszczelny a zimną temperaturą jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż  $1^{\circ}\text{C}$ .

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia,
- zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowiednie i odpowiednie a urządzenie odpowietrzające powinny być
- wszelkie odgażnienia od przewodu powinny być zamknięte,
- wraz z umocnieniem złączy,
- wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami i dostępnymi
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne
- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie albo w szczegółowej specyfikacji technicznej SST,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne

zachować następujące warunki:

Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie PN-B 10725.

techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową, hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami

użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odcinków przewodu ale na żądanie inwestora lub

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności.

Ocenę jakości połączenia zgrzanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm.

W przypadku wyceny robót w oparciu o KNNR nr 4 lub KNR 2-18 wydany przez WACETOB-PZITB obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy wodociągowych dokonuje się w zależności od:

- rodzaju wykopu - o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokości posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziomu wody gruntowej.

Długość rurociągów na odcinkach prostych mierzy się wzłuż ich osi w metrach według rodzajów rur i średnic. Kształtki oblicza się w sztukach z podziałem na średnice. Potężenia gżezwane oblicza się w sztukach z podziałem na średnice. Armaturę tworzącą węzeł oblicza się w kompletach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 "Wymagania ogólne" pkt 8

### 8.2. Badanie przy odbiorze sieci wodociągowych

#### 8.2.1. Badania przy odbiorze

Badania odbiorowe przewodów sieci wodociągowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B 10725:1997.

#### 8.3. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,05$  m,
  - zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
  - zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
  - zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w ruze ochronnej,
  - zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
  - zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
  - zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypek i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grąd i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
  - zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B 10725:1997.
- Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszczając się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisывania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zaspywania odbieranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego.
- Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### 8.4. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną,
- zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,
- zbadaniu szczelności komór i studni wodociagowych, szczególnie przy przejściach rurociągów przez ściany.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego (załącznik 1), projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypanego i inwentaryzującą geodezyjną jest przedłożony podczas spiswania protokołu odbioru technicznego końcowego (załącznik 2), na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przeniesienie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów wodociągowych do stanu pierwotnego.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z organem zarządzającym ruchem projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy,
- oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,
- ustalenie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcie terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krzewników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- oczyszczanie, przesławianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wybudowanych materiałów i oznakowań,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.



|               |  |
|---------------|--|
| PN-EN 1074-1  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne   |
| PN-EN 1074-2  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa  |
| PN-EN 1074-3  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna   |
| PN-EN 1074-4  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające                                       |
| PN-EN 1074-5  | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca  |
| PN-EN 681-1   | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złącz rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma                       |
| PN-EN 681-2   | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złącz rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne |
| PN-EN 12201-1 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne  |
| PN-EN 12201-2 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury  |
| PN-EN 12201-3 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształki  |
| PN-EN 12201-4 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura  |
| PN-EN 12201-5 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie                    |
| PN-EN 1452-1  | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękkzonego polichlorku  |

### 10.3. Normy

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz sposobów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

### 10.2. Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
8. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

### 10.1. Ustawy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

|               |  |
|---------------|--|
| PN-EN 1452-2  | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmniejszonego polichloru winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury                                 |
| PN-EN 1452-3  | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmniejszonego polichloru winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki                            |
| PN-EN 1452-4  | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmniejszonego polichloru winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze      |
| PN-EN 1452-5  | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmniejszonego polichloru winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie |
| PN-B-10725    | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania  |
| PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.   |
| PN-B-10736    | Wymagania dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.   |
| PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| PN-89/M-74091 | Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.   |
| PN-89/M-74092 | Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.   |
| PN-86/B-09700 | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.   |
| PN-93/C-89218 | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.   |
| PN-EN 805     | Zapobieganie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.  |

## 10.4. Inne dokumenty

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - zeszyt 3 - COBRTI INSTAL
2. Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania rur PVC-U i PE - GAMRAT,
3. Katalog Techniczny - PIPE LIFE.
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

KANALIZACJA DESZCZOWA

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w ul. Skromnej w Lublinie z rur litych PVC 315, 250 i 200 mm.

1.2. Zakres robót podstawowych objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wymienionych robót w pkt. 1.1 tj. budowa kanalizacji deszczowej w ul. Skromnej w Lublinie o łącznej długości 144,4 m wraz budową 8 kpl. ulicznych wpustów ściekowych z przykanalikami i dwoma studniami chłonnymi Ø 2000 mm.

Nazwy i kody wg. Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

| GRUPA, KLASA lub KATEGORIA | KOD        | NAZWA   |
|----------------------------|------------|---|
| kategoria robót            | 45111200-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne                             |
| kategoria robót            | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych. |

1.2.1. Zakres robót towarzyszących i tymczasowych

- Robotami towarzyszącymi podczas realizacji inwestycji będą:
- geodezyjne wytyczenie trasy kanału i ulicznych wpustów deszczowych;
  - geodezyjna inwentaryzacja powykonalowca;
  - inspekcja telewizyjna spadków kanału CCTV Robotami tymczasowymi będą:
  - umocnienie pionowych ścian wykopów;
  - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowania z projektowanymi kanałami deszczowymi;
  - przebudowa kolizji z projektowanym kanałem deszczowym;
  - wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych w czasie trwania robót;

1.2.2. Informacje o terenie budowy

Planowana budowa kanalizacji deszczowej w ulicy Skromnej która podlegać będzie przebudowie wraz z ul. Przyjacielską, usytuowana jest w zachodniej części Lublina i łączy się z ul. Nałęczowską. W pasie drogowym ulicy Skromnej występuje następujące uzbrojenie podziemne takie jak: kanalizacja sanitarna, wodociąg, kable telefonizacyjne i energetyczne sieci gazowe z przyłączami oraz kanały ciepłownicze.

1.2.3. 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 robót wykończeniowych i porządkowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
- 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.

### 1.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie należało posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i higieny pracy”. W skład kompletu dokumentacji projektowej, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” - wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej. Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).

#### 1.3.1. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. 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.

#### 1.3.2. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca operuje projektem „Tymczasowej organizacji ruchu” i uzyska jego zatwierdzenie w instytucjach do tego powołanych i zorganizuje roboty z uwzględnieniem zawartych tam wytycznych w taki sposób, aby umożliwić bezpieczne dojście i dojazd do okolicznych budynków i posesji.

#### 1.4. Określenia podstawowe - nigdzie wcześniej niedefiniowane

##### 1.4.1 Definicje pojęć i kreślen takich jak:

kanal deszczowy, studzienka kanalizacyjna, wpust uliczny, infiltracja - znajdują się w normie oraz w załączniku krajowym NB (informacyjnym) do PN-EN 752-1, „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje” oraz w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” zeszyc nr 9 COBRIT INSTAL

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST
- powiadomić inżyniera kontraktu o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.
- Do budowy kanałów deszczowego mogą być użyte wyłącznie materiały i wyroby budowlane, które:
- zostały oznakowane znacznikiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną, albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową, specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo są umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających nieszkodliwe oddziaływanie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulacjami sztuki budowlanej, albo
- zostały oznakowane znakiem budowlanym, (którego wzór określają odpowiednie przepisy) - w przypadku, gdy nie podlegają obowiązkowi oznakowania CE.

### 2.2.1. Rury kanalizacyjne

Rury kanalizacyjne:

- rury kanalizacyjne lite PVC klasy SN-8 łączone na uszczelki wargowe fabrycznie montowane w procesie produkcji. Do budowy kanałów będą zastosowane rury o długości standardowej 3 i 6 m, o średnicach: 315, 250, 200 mm. Do budowy przykanalików będą stosowane rury lite PVC 200mm klasy SN-8.

### 2.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Na trasie projektowanej kanalizacji stosować należy studzienki rewizyjne, betonowe Ø1200 mm betonu B-45 o stopniu wodoszczelności W-12 i mrozoodporności F-150 wykonanych zgodnie z PN-B-10729 i PN-EN-124. Wszyskie studzienki należy wyposażyć w:

- stopnie włazowe żeliwne wg normy PN-64/H-74086 lub PN-EN 13101 (U)
- włazy kanałowe żeliwne Ø600 mm klasy D (na obciążenie 400 kN) wg PN-EN 124 z dwoma ryglami.

Zwieńczenie studzienek będą stanowiąc żelbetonową płytą pokrywowa typ: ciężki Ø1470 mm z otworem Ø600 mm. Każda studzienka będzie wyposażona we właz kanałowy żeliwny Ø600 mm klasy D-400 z dwoma ryglami wg PN-EN 124.

### 2.2.3. Wpusty ściekowe

Do odprowadzenia wód opadowych z nowej nawierzchni ulicy projektuje się wpusty uliczne jako prefabrykaty z kręgów żelbetonowych z betonu B-45 o 500 mm łączonych na zaprawę polimerową z osadnikiem piasku głębokości H=1,05 m, zgodnie z rys. Nr 4 Ruszty na wpustach zaprojektowano jako płaskie na zawiasach (uchylne) kl. D-400. Zwieńczenie wpustów ulicznych wykonac zgodnie z normą PN-EN 124:2000, natomiast budowę betonowej studzienki ściekowej do wpustów ulicznych wykonac zgodnie z normą DIN 4052. (Rys. Nr 4)

### 2.2.4. Posadowienie rur na przebudowie kanalizacji deszczowej

Posadowienie rur PVC na kanalizacji deszczowej wykonac wg rys. Nr 6 z zastosowaniem 1,1 m szerokości wykopów i wzmocniona ławą piaskową.

### 2.2.5. Beton

Beton w prefabrykatkach powinien spełniać wymagania standardów dotyczące jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość. Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie > B 30. Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys dla prefabrykatów żelbetonowych nie może być większa od 0,1 mm. Wytrzymałość przy zginaniu dla betonu > 6MPa, Stosunek w/c < 0,45 (konieczność zachowania szczelności z uwagi na wymagania odporność korozyjną materiału - zabezpieczenie „strukturalne”) Cement użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien wykazywać odporność na siarczan: np. klasy CEM I o zawartości siarczanów do 3% - oznaczony jako HSR (lub równoważny).

### 2.2.6. Ława piaskowa pod rury

Projektowany kanał będzie posadowiony na ławie piaskowej z piasku posiadaj dobre własności do zagęszczania się, bez frakcji ilastych. Grubość ławy grubość 0,2 m oraz szerokość ławy wg. rys szczegółowych - przekroje wykopów.

### 2.2.7. Piasek na obsypkę rur i zasypkę wykopów

Projektowany kanał będzie posadowiony w obsypce z gruntu grupy G1 cechującego się w całej rozpatrywanej bryle (po zagęszczeniu) kątem tarcia wewnętrznego > 35° oraz zawartością frakcji pyłastej i ilastej < 5%. Należy stosować piasek średni lub grubo dobrze uziarniony.

### 2.2.8. Materiały izolacyjne

Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno powinny odpowiadać PN-B-24620.

### 2.3. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych.

### 2.3.1. Rury kanałowe

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm i grubości min. 2,5 cm, maksymalna ilość warstw- 7, rury układać kielichami naprzemiennie, stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym zezlizgnięciem się rur poprzez pionowe, drewniane wsporniki zabezpieczające.

### 2.3.2. Studzienki kanalizacyjne

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

### 2.3.3. Płyty pokrywowe i pierścienie odcinające

Płyty pokrywowe i pierścienie odcinające mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawieszki lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo, można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłożu pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kiełchy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

#### 4.1. Transport rur

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- beczkowóz.
- samochód samowyładowczy ładowności 5-10 t do wywozu ziemi,

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. Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inwestora. 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 wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polecenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Poniżej podano podstawowe środki transportowe. Wykonawca w zależności od organizacji robót będzie używał podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych. Podstawowe środki transportowe do wykonania robót

#### 4. TRANSPORT

- sprzęt budowlany samochodowy,
- koparka podsiębierna o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- samochody samowyładowcze 5-10 t
- samochód ciężarowy do przewożenia rur
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- zagęszczarka mechaniczna
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- spawarka do spawania ekstruzyjnego
- spawarka wrowa lub transformatorowa
- narzędzia warsztatowe i elektonarzędzia,

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do wykonania robót powinien być używany następujący podstawowy sprzęt:

#### 3. SPRZĘT

Należy przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera kontraktu. Jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera kontraktu. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich producenta. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru

#### 2.4. Odbiór materiałów na budowie

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

#### 2.3.4. Kruszywo

Budowę kanału można rozpocząć po odwodnieniu wykopu i wykonaniu podłoża - ławy płaskowej, ława - podłoże powinno być wykonane na właściwym poziomie i tak, aby zapewniony był przyrządy w projekcie spadek dna kanału. Poziom posadowienia kanału, należy ustalić w nawiazaniu do reperów roboczych przygotowanych przez geodetę przyjmując różne bezwzględne dna rury podane w projekcie. Przy ustalaniu usytuowania wysokościowego kanału, należy posługiwać się wielkością zagłębienia podaną na profilach podłużnych, gdyż są to wielkości przybliżone z uwagi na nieściśle i interpolowane rzędne terenu. Do budowy kanałów należy używać rur i kształtek dobrej jakości i nie posiadających uszkodzeń takich jak: wgniecenia, pęknięcia lub rysy na powierzchni. Montaż kanałów z rur PVC należy

#### 5.4. Roboty budowlano-montażowe

Wykopów należy wywieźć w miejsce uzgodnione z inwestorem, zachowując wymagania zawarte w ustawie - o odpadach. oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Rozeberana nawierzchnię asfaltową, drogi oraz ziemię z wykonanym podłożem wzmocnione w postaci zagęszczonej ławy żwirowej o grubości ok. 0,15 m. Wykop powinien być podłoża naturalnego. W przypadku naruszenia struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia, należy kanału. Zaleca się, by przy mechanicznym wykonywaniu wykopów pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości ok. 0,20 m, a następnie ręcznie pogłębić wykop do właściwej głębokości, z jednoczesnym odpowiednim wyprofilowaniem W trakcie wykonywania robót ziemnych nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia normie PN-B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie wykopów sposobem mechanicznym o ścianach pionowych umocnionych płytami wykopowymi PW-261 i PW-131 produkci ZREMB - Sołec Kujawski (lub innymi o podobnych wymiarach, i posiadające atesty). Roboty należy rozpocząć od najniższego punktu projektowanego kanału i prowadzić odcinkami między sąsiednimi studzienkami. Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając wymagań zawartych w

#### 5.3. Roboty ziemne

mniej niż 20 m.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości

#### 5.2. Ocena stanu technicznego budynków

zamieszczonych w projekcie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona kontroli przekopów ręcznie jako odkrywki istniejącego

#### 5.1.2. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

światłami.

budowę należy zgodzić z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne. W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, Wykonawcy. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie zostanie wykonane przez służby geodezyjne Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - światła jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbić w grunt kołków osiowych z gwóźdźmi. Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w

#### 5.1.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

### 5. WYKONANIE ROBÓT

zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Piassek, żwir i ziemia z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób

#### 4.3. Transport piasku, żwiru i ziemi

prefabrykatu.

należy wykonywać za pomocą minimum trzech zawiesz-pasów rozmiieszczonych równomiernie na obwodzie więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy od 1,0 m przy składowaniu (punkt 2.4) z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o Kręgi betonowe i żelbetonowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu warunków układania jak

#### 4.2. Transport kręgów

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi aprobaty techniczne materiałów i wyrobów użytych do realizacji robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT

Po trasie kanału deszczowego nie występują kolizje z istniejącymi przytaczanymi.

### 5.6.3. Skrzyżowania z istniejącymi przytaczanymi wodociągowymi i kanalizacyjnymi

Istniejące kabie teletechniczne nie wymagają zabezpieczenia rurą ochronną dwudzielną.

### 5.6.2. Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi

Wyłącznie przy wyjątkowym napieciu.  
2 m od słupów. W pobliżu napowietrznych linii energetycznych, roboty budowlano-montażowe można prowadzić zakładanie rur Arota. W miejscach zbliżenia do energetycznych linii napowietrznych, roboty należy prowadzić z odległości kablach energetycznych pod ul. Natęczowską są już założone rury ochronne, w związku z tym nie wymagane jest W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących

### 5.6.1. Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.

### 5.6. Skrzyżowania z istniejącymi instalacjami

stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w projekcie.  
Zasypanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności i należy je prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy - piasek powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu

### 5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia Wode do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjne, odpowietrzenie dokonuje się

- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

- odpowietrzenia

- opróżnienia rurociągu z wody po próbie

- odprowadzenia wody

króćce z zaworami dla :

całym badanym rurociągiem. Urządzenia do zamykania ( na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w otworami muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z przytaczanymi winny być zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przykalkami) i inne kształtki z wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami rewidującymi. Studzienki umożliwiające zejście na poziom przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody

### 5.4. Próba szczelności

odbiorowi technicznemu zgodnie z normą PN-EN 1610. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych do wskaźników podanych w części konstrukcyjnej projektu. Poszczególne fazy robót budowlano-montażowych, podlegają zagęszczona warstwami do wysokości 30 cm nad wierzch rury. Warstwy obsypki jak i zasypki powinny być zagęszczane Po wykonaniu odcinka kanału i jego odbiorze technicznym częściowym, należy wykonać obsypkę z piasku, staranne wiałów podane w projekcie należy dostosować do rzeczywistego budowanej jezdni.  
przejścia szczelne. Górna powierzchnia wiatu każdej studzienki powinna licować z powierzchnią terenu i dlatego rzędne W miejscach przejść rurami PVC przez ścianki studzienek / przebudowa kolizji / , należy stosować specjalne kształtki - Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729.  
założenie uszczelki. W celu ułatwienia montażu, uszczelkę trzeba posmarować środkiem antyadhezyjnym. Studzienki wykonwać zgodnie z instrukcją producenta. Przy montażu rur i kształtek, należy zwrócić uwagę na odpowiednie



Materiały nie spełniające wymagań i nie posiadające certyfikatów lub deklaracji zgodności będą przez Inwestora odrzucone. Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na zasadach określonych w normie PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiazaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy ławy piaskowej
- badanie odchylenia osi kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości spadków przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw,

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wytycznymi Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Podczas budowy projektowanych kanałów deszczowych powinien być przeprowadzony odbiór techniczny zgodnie z PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych oraz w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” zeszyt nr: 9 COBRIT INSTAL

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Po zakończeniu prac montażowych odcinka rurociągu, należy dokonać odbioru częściowego dotyczącego: ławy piaskowej-podłoża zmontowanego odcinka rurociągu, studni kanalizacyjnych oraz warstwy ochronnej rurociągu (obsypki) gr. 30 cm. Posadowienie i połączenia przykanalików ze studniami rewizyjnymi.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ława piaskowa pod rurami wraz z obsypką piaskową rur
- roboty montażowe rur kanalizacyjnych i na przykanalnikach
- montaż studzienek kanalizacyjnych i wpustów,
- zasypany piaskiem i zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

### 7.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnoszące odbiorów częściowych (pkt. 8.2.)
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- sprawozdanie graficzne z inspekcji telewizyjnej kanału CCTV

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych pozycji kosztorysowych lub w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dwu studni chłonnych zamontowanych na kanalizacji deszczowej.

## STUDNIE CHŁONNE

D - 03.04.01

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

|     |             |  |
|-----|-------------|--|
| 1.  | PN-B-10736  | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.   |
| 2.  | PN-EN 1610  | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  |
| 3.  | PN-EN 124   | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kółowego.   |
| 4.  | PN-EN 752-1 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Pojęcia ogólne i definicje.  |
| 5.  | PN-EN 752-2 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Wymagania.   |
| 6.  | PN-EN 752-3 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Planowanie.  |
| 7.  | PN-EN 752-4 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.   |
| 8.  | PN-EN 752-5 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Modernizacja.  |
| 9.  | PN-EN 752-6 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Część 6: Układy pompowe. Wymagania Techn. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci COBRTI INSTAL kanalizacyjnych. Zeszyt nr. 9 |
| 10. | PN-EN 752-7 | Zewnętrzne systemy kanalizacji. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie.   |
| 11. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 12. | PN-S-96025  | Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe.   |
| 13. | PN-S-06102  | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o wskaźniku nośności powyżej 80%.  |

## 10. Normy:

- (Dz. U. z dnia 28 lipca 2004 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9” - wyd. COBRTI INSTAL, 2003 r.
  - ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. nr 38 poz. 455).
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku w sprawie geodezyjnej technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. nr 43 poz. 430).
  - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków zmiennych).
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Przepisy i dokumenty:

## 9.1. Dokumentacja projektowa

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót przygotowawczych
- przygotowanie podłoża-ławy, podsypki z piasku z zagęszczeniem
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przyłączy
- wykonanie połączeń rur i kształtek
- montaż studni kanalizacyjnych i wpustów ściękowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

## 1.2. Zakres stosowania SST

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

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem dwóch studni chtonnych FI 2000 mm zaprojektowanych na końcówce kanalizacji deszczowej w ul. Skromnej w Lublinie jako obiekty czasowe, do chwili budowy dalszego odcinka ulicy i kanalizacji deszczowej. Studnie chtonne stosuje się w terenie równinnym, gdy istnieje trudność odrowadzenia wody rowami, a pod wierznia nieprzepuszczalną lub częściowo przepuszczalną warstwą gruntu znajduje się grunt przepuszczalny o dostatecznej chłonności. Studnie chtonne wykonac z kręgów betonowych kl. min. B-45 2000 mm zgodnie z rys. Nr 5. Dolny krąg każdej ze studni posiadać będzie nawiercone otwory Ø 50 mm w ilości 24 szt. po jego obwodzie. Materiał filtracyjny wewnątrz studni, zabezpieczony jest warstwą piasku gr. 20 - 25 cm w osnowie z geowłókniny separacyjnej "Terram 500", lub równoważnej. Dalsze wypełnienie stanowi warstwa piasku gr. 20 cm, warstwa tłucznia - żwir płukany o frakcji 10-20 mm o grubości 46 cm i jako pozostałe wypełnienie - warstwa tłucznia lub żwiru płukanego o frakcji 40-80 mm grubości 68 cm. W celu polepszenia sprawności wsłaniania, studnie wokół obsypane będą piaskiem gruboziarnistym do wysokości ok. 1,0 m i zabezpieczona od góry również geowłókniną j.w.

Gruntową konserwację zbiorników studni chtonnych, należy przeprowadzać co najmniej dwa razy w roku oraz przed nastaniem mrozów. W ramach konserwacji należy:

- regularnie kontrolować dopływy i odpływy wód deszczowych,
- usuwać osady gromadzące się na warstwie filtracyjnej, (przeważnie nie przekraczają grubości kilku centymetrów)
- regularne czyszczenie i kontrola studni zawsze jesienią po opadnięciu liści. Powyższe wskazówki pozwolą uniknąć szybkiego samouszczelnienia studni chtonnych

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Studnia chtonna - wykop jamisty lub studzienka z kręgów, przeznaczona do zbierania wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami 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.

### 2.2.1. Rodzaje materiałów stosowanych w studniach chtonnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu studni chtonnych są: a) dla studni z kręgów - kręgi betonowe kl. B-45 i materiały filtracyjne wg. pkt. 1.3

### 2.2.2. Materiał filtracyjny w studni chtonnej

Jako materiał filtracyjny, którym zasypuje się studnię chtonną, stosuje się również tłuczeń i żwir o frakcjach od 2 do 4, od 4 do 8, od 8 do 16, od 16 do 31,5, od 31,5 do 63 mm wg PN-EN 13043 [4] oraz piasek grubo PN-86/B-02480 [6]. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, wg PN-55/B-04492 [5]. Żwir i piasek nie powinny mieć zawartości związków stałych w przeliczeniu na  $SO_3$  większej niż 0,2 % masy.

### 2.3. Kręgi betonowe

Kręgi betonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-86/8971-08 [10]. Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B 45. Kręgi przeznaczone na studnię, do której wprowadza się wodę powierzchniową z studzienek ściekowych powinny być "typu II" z gniazdam i na stopnie (zazowe). Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Wtarcenie ciał obcych widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtarczeń. Nadadki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne. Prostopadłość czopa mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić  $\pm 5$  mm. Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel. Składowanie kręgów powinno odbywać się na

terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wytrwanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkadtów lub prostopadłe do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania studni ciennej

Studnie cienne mogą być wykonane częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem do wólowego typu, pod warunkiem zaakceptowania go przez Inżyniera:

- koparkę do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię,
- zurawiem samochodowym o udźwigu do 6-10 t, do ustawiania kręgów studni w gotowym wykopie,
- innym, jak: kołowrotem do wyciągania gruntu ze studni wykonywanej metodą studniarską, ubijakami ręcznymi, sprzętem do transportu kręgów i materiałów filtracyjnych, itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport przy wykonywaniu studni ciennej

Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu warunków układania jak przy składowaniu (punkt 2.4) z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Zasady wykonania studni ciennej

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, studnię cienne należy wykonać, gdy:

- warstwa gruntu przepuszczalnego, o dostatecznej chłonności, znajduje się na głębokości od 1 do 5 m poniżej terenu,
- poziom wody gruntowej, w warunkach niekorzystnych, znajduje się na głębokości zapewniającej możliwość wchłonięcia wody ze studni,
- nie występuje ruch wody gruntowej w kierunku do drogi,
- studnię można zlokalizować w odległości nie mniejszej niż 10 m od podstawy nasypu drogowego lub zewnętrznej krawędzi skarp rowu drogowego,

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykop pod studnię cienne powinien być wykonany w sposób dostosowany do głębokości, danych geotechnicznych i posiadane sprężętu. Zaleca się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m. Studnia powinna być zagłębiona co najmniej 0,5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego. Wykonanie wykopu poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Nadmiar gruntu należy odwieźć tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplintować przy studni oraz przy rowach dopływowych. Wydobły grunt powinien być składowany przy studni, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji, kąć nachylenia skarpy wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzyć teren wypłiwać ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Studnię należy zabezpieczyć przed dopływem wód z otaczającego terenu przez nadanie odpowiednich spadków lub obwałowanie studni.

#### 5.3. Wykonanie studni ciennej z kręgów

Studnie cienne z kręgów betonowych należy, poprzez wykonanie wykopu i opuszczenie do niego kręgów. Metoda ta zakłada wykonanie wykopu w takim czasie, aby po jego zakończeniu szybko można było przystąpić do ustawiania kręgów. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykop powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami punktu 5.2 z tym, że zabezpieczenie nachylenia skarp powinno wynosić:

- w gruntach spoistych (glinach, ilach) niespękanym - 2:1,
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - 1:1,25.

Ustawienie kręgów w wykopie wykonuje się za pomocą żurawia o udźwigu do 6-10 t lub innym sposobem uzgodnionym przez inżyniera. Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi.

Materiał filtracyjny należy ułożyć w studni w myśl zasad podanych w punkcie 5.3.

Zasypanie wykopu wokół studni należy przeprowadzić możliwie jak naj szybciej. Do zasypania powinien być użyty grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (Dp, torfu, darniny, korzeni, odpadków). Zasypywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczania gruntu mierzony wg BN-77/8931-12 [9]. Nасыпывание warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia kręgów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem studni chłonnej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające kręgi betonowe i/lub prefabrykaty studni do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności itp.) [12],
- wykonać badania materiałów filtracyjnych (tłuczeń, żwir i piasek) w zakresie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1 [1], zawartości związków stałych wg PN-EN 13043 [4], wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-B-04492 [5].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania studni chłonnej

W czasie wykonywania studni chłonnej należy zbadać:

- zgodność wykonania studni z dokumentacją projektową,
- pochylenie skarp w studni gruntuowej, według zasad podanych w p. 5.3,
- prawidłowość ułożenia warstw filtracyjnych, zgodnie
- poprawność zasypki wykopu wokół studni z kręgów
- chłoność warstw przepuszczalnej w dnie studni (wizualnie),
- zabezpieczenie studni przed dopływem wód z otaczającego terenu

## 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 studni chłonnej jest - szt. (sztuka) określonego wymiaru. Obmiar polega na określeniu liczby sztuk całkowicie wykonanych studni chłonnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla studni chłonnej podlegają:

- wykonany wykop (dotyczy sprawdzenia, czy dno wykopu jest zagłębione co najmniej 0,5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego),
- ustawione kręgi,
- zasypana studnia kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

## 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 szt. studni chłonnej obejmuje:

- wyznaczenie studni,

- dostarczenie materiałów,
- wykopanie studni z opuszczeniem kręgów z ewentualnym umocnieniem ścian,
- wypełnienie studni warstwami materiałami filtracyjnymi z kruszywa, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie rowu doprowadzającego lub rowów doprowadzających wodę,
- rozplantowanie gruntu z wykopu wzdłuż krawędzi studni lub rowu albo odwiezienie gruntu na odkład wraz z rozplantowaniem,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej
2. PN-EN 111
3. PN-EN 1744-1 Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach,
4. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i nych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych.
5. PN-B-04492:1995 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
6. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
7. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. BN-77/8931-12,10 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Regi betonowe i żelbetowe.

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### E.00. Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót

#### w branży energetycznej

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych obejmujących branżę elektroenergetyczną.

**1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

STWIORB obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, montażem słupów oświetleniowych i fundamentów pod urządzenia elektryczne.

**1.4. Określenia podstawowe (terminologia).**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-ście 10 STWIORB.  
Nazwy przyjęte dla złącz kablowych ZK oraz złącz kablowo-pomiarowych 1ZKP, 2ZKP stanowią oznaczenie porządkowe i nie odnoszą się do konkretnego typu urządzeń.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Odbiór frontu robót  
Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalnego wykonawcy, inżyniera) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami.  
Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach przebudowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

**2. MATERIAŁY**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.  
Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące) oraz karty gwarancyjne.

**3. SPRZĘT**

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.  
Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

**4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.  
Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych ujęto w n/w STWIORB:**

E.01 Linie kablowe m n E.02 Linie kablowe SN E.03  
Urządzenia oświetlenia E.04 Demontaż

Przy wykonaniu robót należy uwzględnić w szczególności:  
- ochronę przeciwporażeniową

- ochronę przed przepięciami
  - ochronę przeciwpożarową
  - Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E”).
- Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.**
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od generalnego wykonawcy lub Inżyniera). W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich władz. Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdującą się w pobliżu budowli, instalacji itp., aby w czasie wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji. Wytyczne týczenia obiektów w terenie przedstawiono w E.01 i E.02. W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kabili), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem. Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywać grunt ubijając warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10 cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.
- Rozbrane nawierzchnie utwardzone w rejonie wykonywanych robót ziemnych należy odbudować i doprowadzić do stanu sprzed przebudowy.

## 5.4.

- Wprowadzenie przewodów (kabili)**
- Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników. Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki) należy wykonać zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:
- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione.
  - przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
  - przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić napiężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
  - zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.

## 5.3.

- Montaż pojedynczych aparatów, tablic rozdzielczych i sterowniczych.**
- Mocowanie indywidualne**
- Aparaty, odbiorniki, tabliczki szpowe, złącza należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:
- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
  - konstrukcję wymionioną w pkt jw. należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
  - urządzenia (aparaty, odbiorniki) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zastraskowe na prefabrykowanych listwach montażowych). Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

## 5.2.

- Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.**
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od generalnego wykonawcy lub Inżyniera). W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich władz. Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdującą się w pobliżu budowli, instalacji itp., aby w czasie wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji. Wytyczne týczenia obiektów w terenie przedstawiono w E.01 i E.02. W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kabili), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem. Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywać grunt ubijając warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10 cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.
- Rozbrane nawierzchnie utwardzone w rejonie wykonywanych robót ziemnych należy odbudować i doprowadzić do stanu sprzed przebudowy.



- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w ruinie stałowej należy wykonać połączenie za pomocą krucca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.

- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonywania instalacji szczelnich.

5.5.

Przyłączenie przewodów (kabli)

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozabawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.

- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę

- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.

- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.

- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

5.6.

Cechowanie odbiorników i aparatów.

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót (wg pkt. 10), a także z dodatkowymi uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWIORB.

## 7. OBMAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im STWIORB.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w normach i przepisach [1], [3], [7], [8], [20], [21], [22].

8.1.

Odbiór robót zaniżających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inżyniera. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót. Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach - przed zasypaniem
- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- kable ułożone w kanałach - przed zakryciem
- muły przelotowe zmontowane w wykopie - przed zasypaniem
- ustoje pod słupy, fundamenty - przed zasypaniem
- uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem

8.2.

Odbiór częściowe

Przed odbiorem końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" tekst jednolity Dz. U. z 2006 Nr 156 poz. 1118, Nr 170 poz. 1270 z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym Dz. U. z 2001 Nr 125 poz. 1371.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

10.

#### 9. PODSTAWA PLATNOŚCI Wg STWIORB G.00 „Wymagania ogólne”

- 8.4. **Odbiory ostateczne**
- Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze całości robót (w tym i elektrycznych) wykonanych w obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

- Odbiorowi końcowemu podlegają:
- zasilanie obiektów
  - oświetlenie uliczne.
- ich usunięcia.
- zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterek oraz uzgodnione terminy oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien - Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inżyniera i eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterek,
- w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej sprawdzając przy tym również wykonanie zleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów.
  - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
  - sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
  - technicznymi wykonania, normami i przepisami,
  - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową - kosztorysową, warunkami
  - Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy
  - umożliwienia komisji odbioru zapoznanie się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
  - inwentaryzację geodezyjną, instrukcję eksploatacji urządzeń,
  - dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację wykonawczą,
  - w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a
  - Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
  - Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
  - Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
  - Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w [1].

#### 8.3. Odbiory końcowe

- wyodrębnione linie oświetleniowe.
  - linie zasilające do obiektów,
- Odbiorowi częściowemu podlegają:
- ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).
- Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji.

4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie. Dziennik Ustaw Nr 43 poz. 430.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie. Dziennik Ustaw Nr 63 poz. 735.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17. 09. 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dziennik Ustaw Nr 80 poz. 912.
7. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.
8. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (wszystkie zeszyty)
9. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. Grudzień 1986
10. PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Kwiecień 2001 [1] PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obustronna. Marzec 1989
11. PN-92/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna. Wziesień 1992
12. PN-IEC 61312-1 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
13. PN-IEC 61643-1 Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
14. PN-EN 60099-5 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.
15. PN-IEC 99-1 Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemienne.
16. PN-IEC 99-4 Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metalu do sieci prądu przemienne.
17. PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Październik 1998
18. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
19. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemienne z przewodami roboczymi gołymi. Marzec 1998
20. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemienne z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi. Czerwiec 2003
21. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Październik 2003
22. PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Październik 1994
23. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP). Listopad 1992
24. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
25. DIN/VDE 0293-308 Oznakowanie żył kabli lub przewodów oraz przewodów giętkich za pomocą kolorów. Styczeń 2003

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### E.01. Linie kablowe niskiego napięcia

1. WSTĘP
- 1.1. Przedmiot STWIORB
- 1.1.1. Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.
- 1.2. Zakres stosowania STWIORB.

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami

## 2.2. Odbiór materiałów na budowie

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamierzający i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

z cienkich metalu do sieci prądu przemienne

- Ograniczniki przepięć wg PN-IEC 99-4:1993 Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć projektowej

- Złącze kablowe lub kablowo-pomiarowe o ilości oddziaływań wg. dyspozycji podanych w dokumentacji

- Mufy do łączenia kabli do łączenia kabli i w.

osłony.

kabli (O 75, 110 mm lub 160 mm) i grubości ścianki odpowiednio 4, 5,3 i 7,7 mm, odporne na działanie UV jako rury

- Rury osłony z polietylenu utwardzonego PEH (HDPE) o średnicy zewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości

O 32 mm i grubości ścianki 2,9 mm wg PN-74/C-89200 na przepusty kablowe.

- przepusty kablowe, kanalizacje kablowe i rury osłony. Rury osłony polietylenowe (PE) o średnicy zewnętrznej

do przekroju i ilości kabli (O 110 mm lub 160 mm) i grubości ścianki odpowiednio 5,3 i 7,7 mm na

- Rury osłony z polietylenu utwardzonego PEH (HDPE) (zalecane) lub PVC o średnicy zewnętrznej dostosowanej

- Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe

- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli - barwa, grubość i szerokość zgodna z wymaganiami PN

żyłami aluminiowymi lub miedzianymi - jedno lub wielożyłowe - zgodnie z dyspozycją dokumentacji projektowej

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o izolacji i powłoce poliwinitowej wg PN-76/E-90301 z

## 2. MATERIAL

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów stosowanych do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

## 1.5.

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-ście 10 STWIORB.

## 1.4.

### Określenia podstawowe.

- inwentaryzacja geodezyjna linii kablowych

- badania i pomiary odbiorcze

- próby montażowe

- ułożenie kabli

- zakup niezbędnych materiałów

- wykonanie przepustów kablowych

- wykonanie rowów kablowych

- trasowanie

Zakres robót obejmuje:

- linii oświetleniowych

- linii zasilających

przebudowę elektroenergetycznych linii kablowych, a w szczególności:

## 1.3.

### Zakres robót objętych STWIORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę i

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału

- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### 2.3. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymaganie w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### 3. SPRZĘT

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne. Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- ciągnik kołowy 55 - 63 kW
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- urządzenie do przecisków pneumatycznych (hydraulicznych) prostoliniowych
- urządzenie puszcząco-wierzące do przewierców sterowanych
- sprężarka powietrzna spalinnowa 10 m<sup>3</sup> / min.
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- zespół prądowców 2,5 kVA
- prasa hydrauliczna do kabli
- urządzenie do cięcia nawierzchni utwardzonych

### 4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami bhp, ruchu drogowego.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Zasady ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E.00.

#### 5.2. Trasowanie

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych, złącz kablowych.

#### 5.3. Wykopywanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0,8 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne.

#### 5.4. Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0,1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0,1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0,15 m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, faliszcie z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

- 5.5. Przepusty kablowe i kanalizacja kablowa**
- W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami należy ułożyć rury Ø 110 mm z HDPE. Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1,0 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi). Rury pod przebudowywanymi ulicami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową. Pod istniejącymi drogami przepusty kablowe należy wykonywać metodą mechaniczną (przeciskiem, przewierceniem).
- Na kablach pozostawić zapasy długości 1,5 m. po obu stronach przepustu.
- W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym ukształtem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami i w. o długości minimum 1,5 m. Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone.
- 5.6. Montaż osprzętu**
- Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowania połączeń i zakończeń. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nalożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi. Przy montażu muf zwrócić uwagę, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. W miejscach wykonywania muf konieczne jest wykonywanie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m.
- 5.7. Oznaczenia tras linii kablowych**
- Oznaczenie trasy wykonąć przy pomocy szupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniały komunikacji. Szupki ustawione powinny być na zatamachach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych, oraz na prostej trasie linii w odstępach około 100 m.
- 5.8. Wprowadzenie kabli do budynków**
- Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ze spadkiem na zewnątrz budynku. Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku.
- 5.9. Wprowadzenie kabli na konstrukcje i stupy**
- Kabel przy wprowadzeniu na konstrukcje i stupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną z PEH uodpornioną na działanie promieni UV.
- Wciągnięte kable powinny być, ponad górną krawędź rury osłonowej, przymocowane do konstrukcji wsporczej lub słupa za pomocą uchwytów. Pierwszy uchwyt należy umieścić nie więcej niż 0,5 m ponad krawędzią rury. Otwór rury osłonowej powinien być zabezpieczony przed wnikaniem od góry wody i zanieczyszczeń.
- 5.10. Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze**
- Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.
- W zakres badań odbiorczych wchodzi następująca czynność:
- Sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji powykonawczej
  - Sprawdzenie trasy linii kablowej
  - oględziny instalacji
  - sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
  - próby i pomiary parametrów:
  - pomiar rezystancji izolacji
  - badania ciągłości przewodów ochronnych
  - badania ochrony przed dotykiem pośrednim
  - sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia lub układu
- KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami wg STWIORB E.00.
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,

- ułożenie kabli w rowach kablowych
- wykonanie przepustów kablowych
- wykonanie muf kablowych przelotowych ziemnych
- wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

**7. OBMIAŁ ROBÓT**  
Jednostką obmiarową dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych jest 1 m. Do obliczenia należy przjąć się faktyczną ich długość. Jednostką obmiarową dla przepustów próbnych jest 1 m<sup>3</sup>.

- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**  
Odbiór robót wg STWIORB E.00
- 8.2. Odbiór częściowe**  
Odbiór częściowe wg STWIORB E.00
- 8.3. Odbiór końcowe**  
Odbiór końcowe wg STWIORB E.00  
Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu. Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.
- 8.4. Odbiór ostateczne**  
Nie występuje

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa według obmiaru robót jak w punkcie 7.  
Cena obejmuje: zakup materiałów, wykopanie i zasypanie rowów kablowych oraz przekopów próbnych, wykonanie przepustów kablowych, montaż kabli, ułożenie rur ochronnych, wykonanie pomiarów pomontażowych, oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ujęto w STWIORB E.00, oraz:  
1. PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.  
2. PN-76/E-90304. Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

3. PN-90/E-06401/01. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

4. PN-90/E-06401/02. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.

5. PN-90/E-06401/03. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.

6. PN-74/C-89200. Rury z nieplastyfikowanego polichloru winylu

7. PN-EN 50086 (EN 50086) Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.02. Linie kablowe średniego napięcia

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot STWIORB
- Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę linii kablowych średniego napięcia (do 15kV):

- wytyczenie geodezyjne



- wykonanie rowów kablowych
- wykonanie przepustów kablowych
- ułożenie kabli
- próby montażowe
- inwentaryzacje geodezyjną linii kablowych.

**1.4. Określenia podstawowe**  
Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-ście 10 STWIORB.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**  
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

**2. MATERIAŁY**  
Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.

Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.  
Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200mm.

Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe.  
Rury osłonowe z tworzywa sztucznego (PEHD) o średnicy zewnętrznej Ø 160mm i grubości ścianki zgodnej z dokumentacją projektową wg PN- 74/C-89200 na przepusty kablowe.

**Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6kV do 18/30kV wg PN-E-90410**

3-żyłowe, z żyłami aluminiowymi o przekroju żył wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

Muły do łączenia kabli energetycznych jednożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 12/20kV, o przekroju żyły roboczej (mm<sup>2</sup>): 120-240.

## 2.2. Wybór materiałów na budowie

Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

## 2.3. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

**Montaż osprzętu**

Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone słupkami oznacznikowymi. zabezpieczenie w/w kabli rurami jw. o długości minimum 1,5m.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych lub istniejącym lub projektowanym ułożeniem terenu, konieczne jest Na kablach pozostawić zapasy długości 1,5m po obu stronach przepustu.

Pod istniejącymi drogami przepusty kablowe należy wykonywać metodą przecisku mechanicznego.

Rury pod przebudowywanymi ulicami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową.

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1,0m (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z przebudowywanymi ulicami należy ułożyć rury Ø 160mm z tworzywa sztucznego.

**Przepusty kablowe**

Kable należy układać na dnio rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0,1m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0,1m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0,15m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru czerwonego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, falistocie z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

**Układanie kabli w rowie kablowym**

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0,9m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0,4m.

**Wykonanie rowów kablowych**

Przed wykonaniem rowu kablowego powinno być dokonane wytyczenie geodezyjne przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

**Trasowanie**

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E.00.

W jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki.

**WYKONANIE ROBÓT**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

**TRANSPORT**

- urządzenia do cięcia nawierzchni utwardzonych
- prasa hydrauliczna do kabli
- zespół prądotwórczy 2,5 kVA
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- sprężarka powietrzna spalilowa 10 m<sup>3</sup> / min.
- urządzenie pługowo-wierzące do przewiertów sterowanych
- urządzenie do przecisków pneumatycznych (hydraulicznych) prostoliniowych
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- ciągnik kołowy 55 - 63 kW
- żuraw samochodowy do 4 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód dostawczy do 0,9 t

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące ułożenie podziemne. Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

**SPRZĘT**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03PN-90/E-06401.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych potąceń i zakończeń. Montaż potąceń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

Przy montażu muf zwrócić uwagę, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. W miejscach wykonywania muf konieczne jest wykonywanie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3m.

- 5.7. Oznaczenia tras linii kablowych
- Oznaczenie trasy wykonąć przy pomocy słupków oznaczających, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniały komunikacji. Słupki ustawione powinny być na zatamach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych oraz na prostej trasie linii kablowych w odstępach około 100m.
- 5.8. Próby montażowe
- Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób wchodzi następujące czynności:
- sprawdzenie trasy linii kablowej
  - sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
  - pomiar rezystancji izolacji
  - próba napięciowa izolacji
  - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normą [7]

- 6.2. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową

- ułożenie kabli w rowach kablowych

- wykonanie przepustów kablowych

- wykonanie muf kablowych przelotowych ziemnych

- wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

## OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych.

## ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu: Odbiór robót wg STWIORB E.00.

- 8.2. Odbiór częściowe:

Odbiór częściowe wg STWIORB E.00.

- 8.3. Odbiór końcowe:

Odbiór końcowe wg STWIORB E.00.

Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu. Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.

- 8.4. Odbiór ostateczne: Nie występuje.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1m wykonanej linii kablowej SN. Cena obejmuje: wykopanie i zasypanie rowów kablowych, wykonanie przepustów kablowych, montaż kabli, wykonanie pomiarów pomontażowych, a także oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych.

|      |  |
|------|--|
| 1.   | WSTĘP  |
| 1.1  | Przedmiot STWIORB  |
|      | Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń oświetlenia ulicznego.  |
| 1.2. | Zakres stosowania STWIORB.   |
|      | STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.  |
| 1.3  | Zakres robót objętych STWIORB.   |
|      | Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia ulicznego Zakres robót obejmuje ustawienie słupów oświetleniowych, montaż wysięgników i oprav oświetleniowych. Roboty związane z układaniem kabli ujęto w E.00. |
| 1.4. | Określenia podstawowe  |
|      | Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami podanymi w pkt. 10.   |

### E.03. Urządzenia oświetlenia ulicznego

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
1. PN-90/E-06401/01 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszpręt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
2. PN-90/E-06401/02 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszpręt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
3. PN-90/E-06401/03 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszpręt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Muły przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
4. PN-C-89222 - Rury z nieplastyfikowanego polichloru winylu
5. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Rodzaje (typy) urządzeń, sprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania oświetlenia innych rodzajów (typów) urządzeń i sprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

## 2.

### MATERIAŁY

Słup oświetleniowy aluminiowy, anodowany naturalny o śr. 146mm, o wysokości 8m.  
 Wysięgnik aluminiowy, anodowany naturalny, o dł. 1,0m i kącie nachylenia 5°  
 Oprawa oświetleniowa o II kl. ochr. od porażen, z lampą sodową.  
 Tabliczki bezpiecznikowe do wnek słupów stosować w wykonaniu II. kl. ochronności z wkładką topikową 2A dla obwodu roboczego lampy.  
 Przewody wewnątrz słupów - kabelkowe lub kable, z żyłami Cu z izolacją żył i izolacją powłoką, izolacja na napięcie min. 450 / 750 V.  
 Fundament prefabrykowany według dokumentacji projektowej.

### 2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak oprawy oświetleniowe, słupy, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### 2.2. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

### 3. SPRZĘT

Zaleca się mechaniczny montaż i stawianie słupów oświetleniowych oraz ręczne wykonanie wykopów pod słupy i fundamenty.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- przyczepa skrzyniowa do 3,5 t
- przyczepa dłużykowa do samochodu do 4,5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik montażowy samochodowy PMH
- pompa przeponowa spalinnowa do 35 m<sup>3</sup>/h
- spawarka transformatorowa do 500 A
- ciągnik gąsienicowy 100 KM
- sprężarka powietrzna przewoźna - spalinnowa 4-5 m<sup>3</sup>/min
- wkrętak pneumatyczny
- prasa hydrauliczna do kabli
- wiertarka do wiercenia otworów w szynach
- pogrążacz uzlomów pionowych

**TRANSPORT**  
4. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **Zasady ogólne**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia ulicznego.  
Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E.00.

### **Montaż słupów oświetleniowych**

Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamencie prefabrykowanym zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producenta. Przy wprowadzaniu kabla należy zostawić zapas. Przy ustawianiu słupów zwrócić uwagę by wnęka elektryczna usytuowana była od strony przeciwnej do kierunku najazdu, na zewnątrz od ulicy. Zamontować we wnęce elektrycznej tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych. Doprowadzenie kabla do skrzynki przyłączeniowej należy osłonić rurą osłonową. Drzwiczki wnęki elektrycznej, nbudowaną skrzynkę i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed korozją, malując je dwukrotnie farbą antykorozyjną.

### **Montaż wysięgników i przewodów zasilających oprawy**

Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa. Wykonać podłączenia przewodów do zacisków tabliczki we wnęce słupa lub do listwy zaciskowej w nbudowanej skrzynce.

### **Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy na wysięgnikach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy. Instalowane oprawy powinny być czyste, sprawdzone pod względem prawidłowości połączeń i działania.  
Przewody zasilające przyłączyć do odpowiednich zacisków.  
Zróżnia światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

### **Próby montażowe**

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób wchodzi następujące czynności: - sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz  
- pomiar rezystancji izolacji przewodów  
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej  
- pomiar natężenia oświetlenia

## **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami wg STWIORB E.00.

6.2. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwy montaż opraw oświetleniowych i osprzętu na słupach
- wykonanie pomiarów rezystancji uzziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

## **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (np. w zakresie słupów, wysięgników, opraw oświetleniowych, instalacji oraz pomiarów i prób pomontażowych)

## **ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu  
Odbiór robót wg STWIORB E.00

## **Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe wg STWIORB E.00

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### E.04. Demontaże

|      |                           |  |
|------|---------------------------|--|
| 8.3. | <b>Odbiory końcowe</b>    | Odbiory końcowe wg STWIORB E.00  |
| 8.4. | <b>Odbiory ostateczne</b> | Odbiory ostateczne wg STWIORB E.00   |
| 9.   | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> | Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 szt. wg obmiaru opisanego w p.7. Cena obejmuje zakup i montaż urządzeń, a także oczyszczenie terenu z odpadków powstających z robót montażowych.  |
| 10.  | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b>  | <p>Ujęto w STWIORB E.00, oraz:</p> <p>1. PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinilowej, okrągłe.</p> <p>2. PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinilowej.</p> <p>3. PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.</p> |

**1.1. Przedmiot STWIORB**  
Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót demontażowych.

**1.2. Zakres stosowania STWIORB.**  
STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**  
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż urządzeń elektroenergetycznych.  
Zakres robót obejmuje:  
- demontaż linii napowietrznych  
- demontaż linii kablowych  
- demontaż osprzętu z słupów  
- demontaż słupów

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1.4. | <b>Określenia podstawowe</b>                    | Nie występuje   |
| 1.5. | <b>Ogólne wymagania dotyczące robót</b>         | Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Ogólne wymagania dotyczące robót wg STWIORB E.00 pkt 1.5  |
| 2.   | <b>MATERIAŁY</b>                                | Nowe materiały nie wstępują. Wszystkie materiały z demontażu przekazać protokolarnie użytkownikowi za pośrednictwem Inżyniera zgodnie z zasadami postępowania z materiałami z odzysku. Odpady jak gruz ze słupów i fundamentów betonowych wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie.  |
| 3.   | <b>SPRZĘT</b>                                   | Zaleca się ręczne wykonanie wykopów i mechaniczny demontaż słupów. Przewiduje się użycie następującego sprzętu:<br>- samochód dostawczy do 0,9 t<br>- samochód skrzyniowy do 5 t<br>- zurał samochodowy do 4 t<br>- ciągnik kołowy 55 - 63 kW<br>- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t<br>- przyczepa skrzyniowa do 3,5 t<br>- przyczepa dłużykowa do samochodu do 3,5 t<br>- podnośnik montażowy samochodowy<br>- pompa przeponowa spaliniowa. |
| 4.   | <b>TRANSPORT</b>                                | Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego. Załadunek i wyładunek należy do Wykonawcy. Koszty transportu nie obciążają Wykonawcy.   |
| 5.   | <b>WYKONANIE ROBÓT</b>                          |   |
| 5.1. | <b>Zasady ogólne</b>                            | Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty demontażowe, w tym etapowanie robót montażowych.   |
| 5.2. | <b>Demontaż linii napowietrznych</b>            | Przewody linii napowietrznych zasilać aych i oświetleniowych demontować z izolatorów.   |
| 5.3. | <b>Demontaż linii kablowych</b>                 | Kable odkopac i zdemontować wraz z rurami osłonowymi. Wykop zasypać. Teren z odpadków oczyścić.   |
| 5.4. | <b>Demontaż osprzętu ze słupów żelbetowych.</b> | Ze słupów linii napowietrznych zdemontować trzony z izolatorami. Ze słupów linii oświetleniowych zdemontować oprawy, wysięgniki, rury osłonowe i skrzynki przyłączeniowe.   |
| 5.5. | <b>Demontaż słupów</b>                          | Słupy żelbetowe odkopac. Wyciągnąć z wykopu. Zdemontować elementy ustojowe. Wykopy zasypać.   |
| 6.   | <b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>                   | Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót demontażowych oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:<br>- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową<br>- oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót demontażowych.   |
| 7.   | <b>OBMIAR ROBÓT</b>                             | Dla demontowanych linii napowietrznych i kablowych zasilaających oraz oświetleniowych jednostką obmiarową jest 1 m. Dla demontowanych słupów oraz opraw jednostką obmiarową jest 1 szt.   |



|             |   |  |
|-------------|---|--|
| <b>8.</b>   | <b>ODBIÓR ROBÓT</b>   |  |
| <b>8.1.</b> | <b>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</b>   |  |
| <b>8.2.</b> | <b>Odbiory częściowe</b><br>Nie występuje   |  |
| <b>8.3.</b> | <b>Odbiory końcowe</b><br>Odbiory końcowe wg E.00   |  |
| <b>8.4.</b> | <b>Odbiory ostateczne</b><br>Nie występuje.   |  |
| <b>9.</b>   | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b><br>Podstawę płatności stanowi cena 1 m (1 szt.) demontażu urządzeń. Cena obejmuje demontaż urządzeń wraz<br>oczyszczeniem terenu z odpadków powstających z robót demontażowych. |  |
| <b>10.</b>  | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b><br>Ujęto w STWORB E.00.  |  |