



**Pracownia Projektowa Niweleta**  
**mgr inż. Tomasz Gacek**  
ul. Jesionowa 14/131  
43-303 Bielsko – Biała  
NIP 937-243-05-52  
Tel. 605 101 900  
Fax: 33 444 63 69  
[www.pracownia-niweleta.pl](http://www.pracownia-niweleta.pl)

adres do korespondencji:  
Tomasz Gacek  
ul. Giewont 6/11  
43-316 Bielsko - Biała

***Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych  
dla zadania pn.***

***"PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ 4454S  
UL. TRAUGUTTA W Czechowicach Dziedzicach"***

**KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH CPV**

*Klasy i Kategorie:*

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad i dróg publicznych,

**BRANŻA: DROGOWA**

**INWESTOR :** Zarząd Dróg Powiatowych  
w Bielsku - Białej  
ul. Tadeusza Regera 81

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRACOWNIA PROJEKTOWA NIWELETA**  
**mgr inż. Tomasz Gacek**  
**43-303 Bielsko-Biała, ul. Jesionowa 14/131**

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Gacek**

*Bielsko – Biała 07. 2017*

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **SPIS TREŚCI:**

	<b>Nr strony:</b>	
D-03.03.04 KANALIZACJA DESZCZOWA.....		3
D-04.02.02a Podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwami. ....		13

**1. WSTĘP****1.1.Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej, które zostaną wykonane w ramach zadania inwestycyjnego wymienionego w nagłówku niniejszej specyfikacji.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej**

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną**

Postanowienia wchodzące w skład niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót przy budowie sieci kanalizacyjnej

Nazwa Robót	Kody Robót			Zakres Robót ( CPV)
	Dział	Grupa	Klasa	
<b>Roboty: ST-1</b> Kanalizacja deszczowa	45	45.1		Roboty budowlane( 45000000-7)
<b>ST-1.1</b> Burzenie i rozbiórka obiektów budowlanych; roboty ziemne				Przygotowanie terenu pod budowę ( 45100000-8)
			45.11	- rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych - rozebranie podbudowy z kruszywa mineralnego - rozebrania krawężników betonowych - rozebranie betonowych ław pod krawężniki
<b>ST-1.2</b> Roboty ziemne		45.2		- wykopy oraz przekopy - umocnienie pionowych ścian wykopów liniowych (odwodnienie wykopów w zależności od miejsca lokalizacji) - wywóz gruzu na legalne wysypisko - wywóz nadmiaru ziemi na legalne wysypisko - zagęszczanie podsypki i obsypki zmontowanego rurociągu - zasypywanie wykopu po ułożeniu rurociągu - zagęszczenie gruntu w wykopie
<b>ST-1.3</b> Montaż kanalizacji				Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej (45200000-9)
			45.21	- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych ( 45210000-2) - montaż studzienek - montaż separatorów - montaż rurociągu - próba szczelności
<b>ST-1.4</b> Odtworzenie istniejącej nawierzchni dróg			45.23	- Roboty w zakresie budowy dróg ( 45233120-6 ) - profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwę konstrukcyjną nawierzchni - ułożenie podbudowy - skropienie podbudowy emulsją asfaltową - ułożenie warstwy wiążącej z betonu - skropienie warstwy wiążącej emulsją asfaltową - ułożenie nawierzchni z mieszanki asfaltowej - ławy betonowe pod krawężniki - ułożenie krawężników betonowych

**1.4. Określenia podstawowe**

1.1. Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków .

1.3. Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

1.4. Przykanalik - przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

1.5. Kineta - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

1.6. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.7. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.8. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

- 1.9. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
  - 1.10. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
  - 1.11. Podłoże naturalne - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
  - 1.12. Podłoże naturalne z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
  - 1.13. Podłoże wzmocnione - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
  - 1.14. Podsypka - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.
  - 1.15. Obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.
  - 1.16. Zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.
  - 1.17. Zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i te-remem.
  - 1.18. Powierzchnia zwilżona - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.
  - 1.19. Studzienka rewizyjna - studzienka włączowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów.
  - 1.20. Studzienka inspekcyjna - studzienka niewłączowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów z poziomu terenu.
  - 1.21. Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.
  - 1.22. Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- Pozostałe określenia według PN-EN 752-1.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane do budowy powinny spełniać wymagania norm. Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Ze względu na załączone obliczenia statyczne oraz zachowanie jednorodności systemu, w ramach zakresu objętego niniejszym projektem należy zastosować wyroby jednego producenta.

### 2.2. ST-1 Kanalizacja deszczowa - Wymagania ogólne dotyczące materiałów:

Rury z żywic poliestrowo-szklanych powinny spełniać następujące wymagania :

**Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć:**

-dla technologii wykopowej- rury GRP zgodnie z normą PN / EN 14364 i posiadające ważną aprobatę techniczną zaświadczałą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie . Ponadto ze względu na warunki eksploatacyjno-hydrogeologiczne rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej , włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węgla wapnia , o klasie sztywności początkowej min. SN10000 N/m<sup>2</sup> i długoterminowej nie mniej niż SN50 6000N/m<sup>2</sup>, ciśnieniu nominalnym PN1 łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami EPDM (min. trzy wargowe uszczelki po każdej stronie łącznika) . Powyższe parametry powinny być potwierdzone deklaracją zgodności z normą, a parametry nie określone w normie muszą być potwierdzone aprobatą techniczną ITB (Instytut Techniki Budowlanej).

Studnie GRP wykonane na bazie rur z żywic poliestrowych zbrojone włóknem szklanym ciągłym i ciętym (rozproszonym) ECR z wypełniaczem z czystego piasku kwarcowego (bez węgla wapnia). Materiał odporny na korozję. Studnia kinetowa typu A wykonywana jest z rury GRP , w której formowana jest kineta główna i doloty z betonu, a następnie pokrywana laminatem poliestrowo-szklanym o grubości minimum 2mm. Kinetą może być również wykonywana na bazie rur przepływu głównego i dolotów, a następnie wypełniona betonem, tworząc podstawę przystosowaną do bezpośredniego posadowienia w wykopie. Podstawę kinety stanowi zintegrowany z kinetą studni pierścień fundamentowy, zabezpieczający studnię przed siłami wyporu w przypadku występowania wysokiego stanu wód gruntowych oraz pełni rolę stopy fundamentowej.

Studnia zintegrowana niecentryczna wykonana jest z rury GRP przewodowej ( prostej lub kątowej) wykonanej z żywic poliestrowych o średnicy równej średnicy kanału oraz połączonego z nią pionowego odcinka rury „kominowej” o średnicy min. DN1000mm z właminowaną drabinką, ze spocznikiem. Studnie zintegrowane niecentryczne należy stosować dla kolektorów powyżej średnicy DN600.

Studnie muszą mieć aprobatę IBDiM.

Komin włazowy stanowi rura GRP, która połączona jest w sposób szczelny z podstawą studni za pomocą łącznika GRP.

Jeśli wysokość studzienki  $H_s < 3,0m$ , istnieje możliwość dostawy studzienki w całości bez łącznika GRP komina włazowego.

W podstawie studni umieszcza się spocznik z podsypką antypoślizgową, oraz drabinka ze stali nierdzewnej.

Studnia wyposażona jest w pierścień odciążający, żelbetową płytę nastudzienną i żeliwny właz studzienny. Płyta pokrywowa i odciążająca z pierścieniem uszczelniającym EPDM. W studni przewiduje się właminowane króćców z PVC dla wlotów i wylotów. Przepady (kaskady) należy wykonać z kształtek z PVC. Średnica studni kinetowych wynosi od DN 1000 do DN 1200 z możliwością średnic dopływów od DN 150 do 800mm. Przepływ główny może posiadać przełot prosty lub kątowy od 0° do 90° z możliwością do 5-ciu dopływów, zależnie od średnicy studzienki, które dostosowane są do połączenia studzienki z kanałami z innych materiałów stosowanych do budowy sieci kanalizacyjnych.

System GRP posiada minimum 50 letni okres żywotności i nie wymaga dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych (powłok, ochrony katodowej i innych). Z uwagi na stosowany surowiec jakim jest żywica poliestrowa rury posiadają gładką powierzchnię wewnętrzną, która zapewnia doskonałe parametry hydrauliczne i eliminuje zjawisko inkrustracji.

Zbrojenie wewnętrznych warstw rur specjalnym rodzajem mat powierzchniowych tzw. „surface mat” lub „veil” zapewnia bardzo wysoką odporność na uderzenia dynamiczne na które narażone są rury i studnie w czasie transportu i montażu.

### 2.3. Składowanie materiałów

### 2.4. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

### **3. SPRZĘT**

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

Roboty związane z wykonaniem układów technologicznych będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy wymienionych urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją i wykazem sprzętu ujętym w kosztorysie inwestorskim lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

Stosowany sprzęt:

- koparka przedsiębierna,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- szlifierka kątowa,
- dźwig samochodowy,
- podnośnik widłowy,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- beczkowóz,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzania wody z wykopów,
- agregat prądowczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

### **4. TRANSPORT**

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące zmechanizowane środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- samochody dostawcze,

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

#### **Transport rur.**

Rury kanalizacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

#### **Transport kręgów.**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

#### **Transport włazów kanałowych.**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **Transport mieszanki betonowej.**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę Określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **Transport kruszyw.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

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

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera zarys metodologii robót oraz graficzny terminarz robót określające wszystkie warunki, w których będą wykonywane sieci kanalizacyjne.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być

montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- a) Rozebranie nawierzchni.
- b) Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- c) Wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- d) Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.

e) Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

### 5.3. Wykopy

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.!

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada Określonymu w projekcie dostarczonemu Wykonawczym. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### 5.4. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla wykopów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sążek z rur dwuciennych z polipropylenu Ø 50 do Ø 150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane.

W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

### 5.5. Układanie przewodów

Rury należy układać zgodnie ze wskazaniami producenta.

### 5.6. Miejsca kolizji i skrzyżowań

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach.

Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszaną żwirowo-piaskową.

1. przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp.

Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001).

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5

1. rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli.

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

### 5.7. Zasypywanie i zagęszczanie gruntu

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji.

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrzylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Jeżeli przywieziony materiał wypełniający wykop w gruntach nawodnionych ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, sypki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania = 90°. W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczalnym G2 z piasku sypkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasyпки nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Próby szczelności - miejsca połączeń pozostawić należy nieobsypane.

Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.

### 5.7. Badanie szczelności

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610

#### Próba na eksfiltrację wody z przewodu.

Próbę ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

1. zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
2. przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
3. przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
4. czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
5. poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

1. 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
2. 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
3. 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

#### Próba na infiltrację

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbę należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.

Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.



## 5.8. Wymagania szczegółowe

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano- montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

1. wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
2. wykonanie wykopów,
3. wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
4. ułożenie i montaż rur GRP w wykopach,
5. próby szczelności,
6. zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
7. dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
8. geodezyjne pomiary powykonawcze,
9. odbiór końcowy.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót. Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 ST-1 Kanalizacja deszczowa

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu i Użytkownika.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Deklarację Zgodności z Normą oraz na życzenie wszystkie badania jak i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez normę PN EN 295. Wykonawca na wniosek Inżyniera Kontraktu przedstawi Deklarację Zgodności z normą PN-EN/295 dostarczone przez producenta. Inżynier Kontraktu może dokonać wizytacji laboratorium w zakładzie produkcyjnym celem weryfikacji przedstawionych mu badań na zgodność z PN/EN-295.

### 6.2. Badania przy odbiorze

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zgodnie z wymogami kontroli jakości dały wyniki pozytywne. Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnych 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-EN 1610, PN-EN 1671 oraz PN-EN 1091.

### 6.2. Odbiór techniczny częściowy sieci kanalizacyjnej

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

1. zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm, rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.
2. zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub inspektorem nadzoru,
3. zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
4. zbadaniu gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
5. zbadaniu stopnia zagęszczenia zasypki i obsypki (wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem),
6. zbadaniu szczelności przewodu.

Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu

zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

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 kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### 6.2. Odbiór techniczny końcowy sieci kanalizacyjnej

Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

1. zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
2. zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
3. zbadaniu protokółów odbiorów prób szczelności przewodów, Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:
  - protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
  - projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
  - wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
  - inwentaryzacją geodezyjną,
  - protokołem szczelności systemu kanalizacji,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia: o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

### **6.3. Pozostałe wymagania**

Ponadto kontroli podlegają:

1. szerokość i głębokość wykopu (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)
2. badanie wykonania podłoża (odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm, odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm),
3. rzędne założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
4. odwodnienie wykopu,
5. szalowanie wykopu,
6. zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą,
7. wykonanie niezbędnych zejść do wykopów o głębokości większej niż 1 m, w odległości nie większej niż 20 m,
8. zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
9. odległość od budowli sąsiadującej,
10. zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
11. rodzaj rur, kształtek i wyposażenia oraz zgodność materiałów z wymaganiami norm,
12. składowanie rur, kształtek i wyposażenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe są następujące:

[m] - kanał razem z wykopem, umocnieniem, podłożem i warstwą przykrywającą, wykop liniowy, okładzina rury, na podstawie pomiaru w terenie.

[szt] - płyta wjazdu, na podstawie pomiarów w terenie;

[m<sup>3</sup>] - warstwa przykrywająca kanalizację, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatności będą przyjmowane zgodnie z pomiarami i oceną jakości robót, w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

**Cena za wykonane roboty obejmuje:**

1. roboty geodezyjne, przygotowawcze, wyznaczenie trasy;
2. wykonanie wykopów razem z umocnieniem ścian;
3. odwodnienie wykopów;
4. zakup materiałów i urządzeń;
5. transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
6. przygotowanie podłoża, podsypki z piasku, z zagęszczeniem;
7. układanie i montaż rur, studzienek;
8. wykonanie połączeń rur i kształtek;
9. badanie szczelności;

10. warstwa przykrywająca razem z zagęszczaniem;
11. wykonanie przejść szczelnych;
12. doprowadzenie placu budowy pierwotnego stanu;
13. przeprowadzenie pomiarów i badań odbiorczych.

## 1. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 1. Normy

2. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
3. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
4. PN-B-10735:1992 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze. Poprawki: 1. BI nr 6/93 poz. 43.
5. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
6. PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
7. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
8. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
9. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
10. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
11. PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
12. PN-87/H-74051.00 do 02 Włazy kanałowe.
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
16. PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
17. PN-88/6731-08 Beton zwykły
18. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
19. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
20. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1:
21. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
22. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
23. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
24. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### 10.2. Przepisy związane

1. 1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9.
2. COBRTI Instal 2003.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 5 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z dnia 10 maja 2003r.).
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 z dnia 19 marca 2003 r.).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z dnia 15 października 2001 r.).
7. 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 z dnia 10 lipca 2003 r.).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z dnia 23 października 1997 r.).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. Nr 96, poz. 437).
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 maja 1999 r. w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne. (Dz. U. Nr 50, poz. 501 z dnia 2 czerwca 1999 r.).
11. 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, poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r.).
12. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r.).
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych ( Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
14. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Nr 48/86 poz. 239, Nr 136/95 poz. 670)

16. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/01 poz. 455)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120103 poz. 1133)
18. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
19. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr, 107 poz. 679 z 1998 r.) z późniejszymi zmianami)
20. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
21. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
22. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),
23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo, które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

## D-04.02.02a Podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwami.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża z betonu popiołowo - żużlowego

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudów i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi i obejmują SST:

D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w OST wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami.

Podbudowa z mieszanki betonowej popiołowo-żużlowej to jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która po stwardnieniu stanowi nośną część nawierzchni (podbudowy) zgodnie z PN-S-06103 o wytrzymałości po 42 dniach twardnienia, w granicach 1,5 do 5,0 MPa

Klasy wytrzymałościowe:

a. Mieszanka betonowa BP 2,5 o wytrzymałości Rm 42 od 1,5 MPa do 2,5 MPa;

b. Mieszanka betonowa BP 5,0 o wytrzymałości Rm 42 od 2,5 MPa do 5,0 MPa;

c. Mieszanka betonowa BP 8,0 o wytrzymałości Rm 42 od 5,0 MPa do 8,0 MPa.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiały wchodzące w skład mieszanki betonowej popiołowo-żużlowej to:

- popioły lotne;
- żuźle paleniskowe i mieszaniny ze złoża fluidalnego;
- cement;
- popioło-żużel;
- woda;
- inne dodatki do sprawdzania ich skuteczności działania.

Popiół lotny z węgla kamiennego powinien spełniać wymagania przedstawione w tabeli:

	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań
1	2	3	4	5
1.	Postać	-	proszek	ocena wizualna
2.	Barwa	-	jasnoszara do ciemnoszarej	ocena wizualna
3.	Zawartość SiO <sub>2</sub>	%	od 30,0 do 60,0	PN-EN 196-2:2006
4.	Zawartość Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	od 10,0 do 30,0	PN-EN 196-2:2006
5.	Zawartość Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	od 4,0 do 15,0	PN-EN 196-2:2006
6.	Zawartość CaO	%	>3,0	PN-EN 196-2:2006
7.	Zawartość wolnego CaO	%	od 0,1 do 4,0	PN-EN 451-1:2004
8.	Zawartość MgO	%	> 1,0	PN-EN 196-2:2006
9.	Zawartość SO <sub>3</sub>	%	<7,0	PN-EN 196-2:2006
10.	Straty prażenia	%	<10,0	PN-EN 196-2:2006
11.	Stężenie pierwiastków naturalnie promieniotwórczych	Bq/kg	f, < 2 f2 < 400	Instrukcja ITB Nr 234/2003

## **Woda**

Stosowana woda powinna być czysta i pozbawiona zanieczyszczeń i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **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 lub 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 mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
  - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
  - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
  - 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**

Mieszanka betonowo popiołowa dostarczana jest luzem w stanie nawilżonym do odpowiedniej wilgotności.

Mieszanka transportowana jest dowolnymi środkami transportu przykrytymi plandekami w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną ( SST ) i poleceniami Inżyniera / Kierownika projektu (Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne” Pkt 1.5.)

### **Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonania robót ,za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera / Kierownika projektu;
- stosowanie właściwej metody wykonania robót;
- dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót
- zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

### **Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć istniejące przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itp.

### **Wykonanie podbudowy**

#### **Odcinek próbny (poletko):**

Zaleca się, aby Wykonawca wykonał odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki, rozkładania i zagęszczania jest właściwy;
2. określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej;
3. określenia liczby przejazdów walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu rozkładania zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy z betonu popiołowego. Po-wierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400m<sup>2</sup> do 800m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera / Kierownika projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy z mieszanki betonu popiołowo-żużlowego UTEX po uzyskaniu akceptacji Inżyniera / Kierownika projektu.

### **Przygotowanie podłoża:**

Mieszanka z betonu popiołowo- żużlowego BP2,5MPa			Mieszanka z betonu popiołowo- żużlowego BP5,0MPa			Mieszanka z betonu popiołowo- żużlowego BP8,0MPa		
Wytrzymałości na ściskanie po 42 dniach . MPa								
$R^m_{14}$	$R^m_{42}$	$R^{20}_{42}$	$R^m_{14}$	$R^m_{42}$	$R^{20}_{42}$	$R^m_{14}$	$R^{20}_{42}$	$R^{20}_{42}$
≥1,0	od 1,5 do 2,5	≥1,0	≥1,5	od 2,5 do 5,0	≥1,8	≥1,5	od 5,0 do 8,0	≥4,0

Oznaczenia:  
 $R^m_{42}$  - wytrzymałość na ściskanie próbek walcowych po 42 dniach twardnienia, w tym ostatnie 14 dni moczenia w wodzie,  
 $R^m_{14}$  - wytrzymałość na ściskanie próbek walcowych po 14 dniach twardnienia, w tym ostatnia 1 doba moczenia w wodzie,  
 $R^{20}_{42}$  - wytrzymałość na ściskanie próbek po 42 dniach twardnienia, w tym ostatnie 14 dni zamrażania i odmarzania.  
 Za miarodajne wytrzymałości należy przyjmować  $R^m_{42}$  i  $R^{20}_{42}$ , natomiast wytrzymałość  $R^m_{14}$  ma charakter pomocniczy.

### **Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje Tabela nr 2.

Tabela 2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Wytyczenie robót	1 raz	
2.	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	
3.	Uziarnienie i wilgotność kruszywa	1 raz dziennie	Wg PN-S-06103
4.	Wytrzymałość na ściskanie próbek mieszanki bet. popiołu żużl.	Seria 6 próbek z dziennej działki roboczej	Wg Tabeli Nr 1
5.	Sprawdzenie podłoża	Ocena ciągła	Wg PN-S-06103
6.	Zagęszczenie mieszanki	W jednym miejscu na dziennej działce roboczej	Wg PN-S-06103
7.	Grubość warstw podbudowy	W miejscach badania zagęszczenia mieszanki	$\pm 10\%$ projektowanej grubości
8.	Szerokość podbudowy	W 3 miejscach dziennej działki roboczej	-5 cm do +20 cm szerokości projektowanej
9.	Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym	Profil podłużny i przekrój poprzeczny w każdym hektometrze	Wg PN-S-06103

### **Uziarnienie gruntu**

Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### **Wilgotność kruszywa**

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

### **Wytrzymałość na ściskanie próbek betonu popiołowego**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z OST D-M-00.00.00 pkt.6.3. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wartościami z tablicy numer 1.

### **Sprawdzanie podłoża**

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z przyjętymi w receptach roboczych opracowanych przez laboratorium Wykonawcy.

### **Zagęszczenie mieszanki**

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

### **Grubość warstw podbudowy**



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

#### **Szerokość podbudowy**

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

#### **Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym**

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy 4-metrową łata. Nierówności nie powinny przekraczać:

12 mm dla podbudowy zasadniczej;  
15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

#### **Nośność podbudowy**

Charakterystyka nośności podbudowy w zależności od klasy wytrzymałościowej mieszanki betonowej powinna być następująca ,co decyduje o zastosowaniu wyrobu:

~~Mieszanka betonowa BP 2.5 o wytrzymałości  $R_{m42}$  od 1.5 do 2.5 MPa przeznaczona jest do wykonywania warstw wzmacniających i ulepszonego podłoża drogowego dla dróg obciążonych ruchem od KRI do KR6, lub do wykonywania dolnych warstw podbudowy dla dróg kategorii od KRI do KR2;~~

Mieszanka betonowa BP 5.0 o wytrzymałości  $R_{m42}$  od 2.5 do 5.0 MPa przeznaczona do wykonywania podbudów zasadniczych dróg obciążonych ruchem od KRI do KR2 lub podbudów pomocniczych dróg obciążonych ruchem od KR3 do KR6,

~~Mieszanka betonowa BP 8.0 o wytrzymałości  $R_{m42}$  od 5.0 do 8.0 MPa przeznaczona do wykonywania podbudów zasadniczych dróg obciążonych ruchem od KRI do KR3 lub podbudów pomocniczych dróg obciążonych ruchem od KR4 do KR6.~~

### **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  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

### **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 Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem obowiązującej tolerancji 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  $m^2$  wzmocnienia podłoża mieszanką popiołowo-żużlową obejmuje:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- Oznakowanie robót;
- Przygotowanie podłoża;
- Dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania;
- Rozłożenie mieszanki;
- Zagęszczenie warstwy;
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej;
- Pielęgnacja i utrzymanie warstwy w czasie robót.,

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

Normy:

1. PN-S-02201 :1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe- podział, nazwy,określenia.
2. PN-S-02205 :1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemny-wymagania i badania.
3. PN-S-06102 :1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
4. PN-S-06103 :1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
5. PN-S-96012 :1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
6. PN-B-04b 481 :1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.