

**NAZWA INWESTYCJI:**

Budowa kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Wadowickiej w m. Zator

**INWESTOR:**

Gmina Zator

32-640 Zator, Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego 1

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

Pracownia Projektowa Aneta Wójcik

32 - 500 Chrzanów ul. Kadłubek 23 m. 2

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****ST****KANALIZACJA SANITARNA****AUTOR OPRACOWANIA:**

Opracował:

mgr inż. Aneta Wójcik

Upr nr MAP/0246/POOS/11

## 1 WSTĘP

### Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejsza specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacji sanitarnej dla zadania:  
„Budowa kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Wadowickiej w w. m. Zator”.

### Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (ST) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową Zakres robót przy wykonywaniu sieci kanalizacji sanitarnej obejmuje:

Pomiary liniowe w terenie,  
Oznakowanie robót,  
Dostawa materiałów,  
Wykonanie prac przygotowawczych, rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,  
Wykonanie wykopów liniowych wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,  
Przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty sieci,  
Ułożenie i montaż przewodów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej,  
Ułożenie i montaż armatury i elementów uzbrojenia sieci (zasuwy, studnie, itd.),  
Montaż pompowni,  
Montaż wszystkich obiektów sieciowych,  
Montaż suwnicy  
Ułożenie i montaż rur osłonowych,  
Zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,  
Tymczasowe odtworzenie nawierzchni po robotach,  
Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej (próba szczelności itd.),  
Kontrola jakości robót,  
Zasypanie wykopów,  
Odbiór robót,  
Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Wykonawca jest zobowiązany do realizacji wszystkich procedur i czynności wynikających ze specyfiki inwestycji i związanych z przedmiotowym zadaniem.  
Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną oraz kontraktem i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.  
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano ST „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu.

### Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST 0.0 – Wymagania ogólne.

### Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45231110-9	Kładzenie rurociągów
		45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

## 2. DEFINICJE PODSTAWOWE

**Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych,

**Kolektor sanitarny (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych.

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

**Przewody rurowe:**

**Kanał**- liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**Kanał zbiorczy (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Kanał boczny (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych do kanału zbiorczego (najczęściej przejmuje ścieki z przykanalików w zabudowie osiedlowej).

**Studnia kanalizacyjna (studnia rewizyjna)** – budowla (urządzenie) wykonywana na sieci kanalizacyjnej (na kanałach nie przełazowych) z przeznaczeniem do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.

**Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna lokalizowana na załamaniach osi kanałów, przy połączeniach kanałów, zmianie spadków oraz na odcinkach prostych z przeznaczeniem do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.

**Studzienka kaskadowa** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego (stosowanie przy kanalizacji ściekowej - różnicy  $H = 0,50\text{m}$ ).

**Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Elementy studzienek kanalizacyjnych**

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki**- płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta (przepławka)** – wyprofilowany rowek w dnie studni kanalizacyjnej służący do przepływu w nim ścieków.

**Przyłącze (przykanalik)** – poziomy odcinek przewodu łączący kanał z wewnętrzną instalacją kanalizacyjną przyłączonego do sieci kanalizacyjnej obiektu.

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu kanalizacyjnego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków.

**Studzienka monolityczna** - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów

**Studnia chłonna** - studzienka z kręgów, przeznaczona do zbierania wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

**Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

**Podsypka** - element posadowienia rury lub studzienki, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

**Obsypka** - jest to element zabezpieczający rurę lub studzienkę, który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej podsypki o odpowiedniej granulacji

**Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

**Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**Rura ochronna na kablu** - rura o średnicy większej od kabla elektrycznego bądź teletechnicznego z tworzywa sztucznego dwudzielna typu Arot, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kablem, służąca do zabezpieczenia istniejącej sieci w miejscach skrzyżowań z siecią projektowaną.

**Pompownia** - obiekt budowlany wraz z wyposażeniem, instalacjami i urządzeniami pomocniczymi, przeznaczony do przetransportowania ścieków na wyższy poziom,

**Wyposażenie pompowni** - zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne do transportu ścieków na wyższy poziom,

**Obiekty sieciowe** - Wszelkie obiekty należące do sieci kanalizacyjnej a nie będące rurociągami -osadniki, kraty kosztowe, studzienki rozprężne, suwnice itp.

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WASCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW

#### 3.1 Ogólne warunki dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST. „Wymagania Ogólne”. Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 91 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Dopuszczalne jest wyłącznie użycie wyrobów oznaczonych znakiem B lub CE (wyrób budowlany), posiadanie aprobat technicznych na cały stosowany asortyment rur, kształtek, armatury i studzienek lub świadectw zgodności z PN oraz konieczność przedstawienia przez wykonawcę certyfikatów, aprobat i świadectw dopuszczeń na wszystkie użyte materiały i wyposażenie, itd. Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Wszystkie wyroby stanowiące elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) muszą być nowe i nieużywane"
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
- sztywność obwodowa - dla rur kanalizacyjnych: min SN8 kN/m<sup>2</sup>
- najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Jeżeli Rysunki lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

**-certyfikat na znak bezpieczeństwa,**

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

**- certyfikat zgodności,**

lub deklarację właściwości użytkowych, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub **-oznaczone znakowaniem CE**, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

**- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów**

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta w dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat oraz posiadać oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych Należy stosować materiały posiadające oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych

### **3.2 Rury kanalizacyjne**

**Rury kanalizacyjne** PVC-U lite kl.S min SN8 i SN10 zgodnie z PN-EN 1401-1.

Rury ciśnieniowe PE100 SDR17 HD wg PN-EN 12201

Rury i kształtki powinny posiadać właściwe aprobaty, atesty i opinie IBDiM, ITB, PZH. Przejścia rur przez ściany studni wykonać jako szczelne.

Do każdej partii rur powinna być dołączony:

-deklaracja zgodności lub deklaracje własności użytkowych

-Opinia techniczna Głównego Instytutu Górnictwa dotycząca możliwości stosowania na terenach górniczych

-Oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany),

### **3.3 Studzienki kanalizacyjne**

**Studzienki kanalizacyjne** betonowe typowe i kaskadowe DN1000-DN1500 należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004 lub Aprobataj technicznej. Studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy.

**Dno** studzienki - prefabrykat z szczernege wibroprasownego klasy C35/45, o wodosszczelności W8, ki. eksp. XA1, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150 łączony kręgami za pomocą uszczelki, z zabudowana fabrycznie kinetą monolityczną betonową dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi.

**Kręgi** - prefabrykat z betonu szczernege wibroprasownego klasy C35/45, o wodosszczelności W8, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki

**Konusy (zwężki)** - prefabrykat z betonu szczernege wibroprasownego klasy C35/45 o wodosszczelności W8, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki

**Komora robocza** studzienki kanalizacyjnej powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

**Przejścia szczelne** - wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji,

**Zwężki betonowe /konusy** Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917 lub Aprobataj technicznej.

**Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe**

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971 -08, DIN 4034 T1.

**Włazy kanałowe**

Powinny odpowiadać wg PN-EN 124:2000

**Stopnie żeliwne** do studzienek kanalizacyjnych odpowiadające wymaganiom PN-EN13101:2005 i PN-EN 1917:2004

Przy posadowieniu studzienek należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki Producenta określonego typu studzienek zastosowanych przez Wykonawcę

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań studzienek kanalizacyjnych, szczególnie zgodnych z najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi niedostępnymi podczas opracowania dokumentacji technicznej pod warunkiem, że wykonawca uzgodni proponowane rozwiązanie z wszystkimi zainteresowanymi stronami.

### **3.4 Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych**

Należy stosować zwięńczenia wg PN-EN 124:2000.

### 3.5 Materiał na podsypkę i obsypkę i zasypkę rur

#### 3.5.1 Materiał do wykonania podsypki i obsypki.

Grunt niespoisty frakcji piaskowej nie zawierający frakcji żwirowej i kamienistej ze względu na ryzyko uszkodzenia rur. na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm PN-EN 13242+A1 oraz PN-S 02205.

#### 3.5.2 Materiał do zasypki

Grunt rodzimy, grunt z dokopu, przydatny do wykonania robót ziemnych (zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz PN-S-02205), umożliwiający otrzymanie wymaganego wskaźnika zgęszczenia .

#### 3.5.3 Przeście szczelne

dla rur z PVC w celu przejść rur przez ścianę studzienek, komór: tuleje ochronne bądź przejścia systemowe oferowane przez producenta rur.

### 3.5 Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. piasek do zapraw należy składować w przymach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

#### Rury przewodowe i ochronne

Rury z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PE i PP, PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzenie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ścianie i największych średnicach winny znajdować się na spodzie.

Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkłady i przekładki drewniane o szerokości od 5+10 cm, rozmieszczonych w odstępach od 2m, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur PVC i PP, natomiast dla rur o konstrukcji spiralnej 3,0+4,0 m. Przekładki powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian). Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

**Kształtki, złączki** i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany.

Składowanie winno odpowiadać warunkom określonym przez Producenta, z zapewnieniem BHP.

**Armatura** (zasuwki, nasuwki, kompensatory, zespoły zaporowe)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem w czasie jego składania i poboru. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa powinny być oddzielone w celu uniknięcia zmieszania się. Nie wolno dopuszczać do odpływu kruszywa z placu składowanego podczas deszczu.

### 3.6 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.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość i terminowość robót.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

##### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

##### **5.2 Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod kolejne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista). Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista). Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrzne rury. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach lub przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniające podparciu rur w co najmniej w dwóch miejscach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Armaturę o małych średnicach oraz kołnierze przewozi się w skrzyniach.

##### **5.3 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 o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

##### **5.4 Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

##### **5.5 Transport obiektów sieciowych**

Pompowni, suwnice, kratę kosзовą transportować zgodnie z wytycznymi producenta

##### **5.6 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.

##### **5.7 Transport kruszyw i bruku kamiennego**

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

##### **5.8 Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie należy zapewnić w taki sposób, aby zabezpieczyć przed pyleniem, zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

##### **5.9 Transport materiałów do zasypek**

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dedykowanymi do transportu materiałów sypkich. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

## 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA SIECI

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi.

### 6.1 Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia i odwodnienia wykopów.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów. Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm. Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

### 6.2 Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci stanowią rysunki i projekt techniczny. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy. Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do każdego odcinka wyprzedzająco, Wykonawca wykona wykopy kontrolne w celu ustalenia dokładnej lokalizacji istniejących mediów oraz ich średnic. Po wykonaniu odkrywek zostanie ustalona konieczność zastosowania rur ochronnych i w razie potrzeby dobór odpowiednich średnic rur ochronnych. Wykonawca uzgodni sposób zabezpieczenia skrzyżowań oraz sposób odbioru z wpisem do Dziennika Budowy zabezpieczenia sieci istniejących. Każdorazowo prace w rejonie istniejących skrzyżowań należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli dysponentów sieci.

Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia niezainwentaryzowanego na mapie.

Przed rozpoczęciem robót kanalizacyjnych należy wykonać pomiary rzędnych istniejących odbiorników w celu potwierdzenia rzędnych przyjętych w dokumentacji

### 6.3 Roboty ziemne

Wykopy pod budowę kanalizacji sanitarnej należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736, PN-EN 1610

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Przed wykonaniem prac należy wykonać przekopy kontrole w celu potwierdzenia posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. Nie wyklucza się możliwości istnienia innych sieci niezainwentaryzowanych na mapie.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału/rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić od 0,4 do 1,0 m plus średnica zewnętrzna przewodu w zależności od średnicy przewodu zgodnie z PN-EN1610. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu kanalizacja powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych. Wydobywaną ziemię na odkład



należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzie stalowych. W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozporę.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzie stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej

#### **6.4 Podsypka**

Dla kanałów i rurociągów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku lub gruntu frakcji piaskowej grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi.

#### **6.5 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 kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur PVC lub z polipropylenu § 50 do § 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 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

#### **6.6 Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków oraz szczelność zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika w górę projektowanego odcinka. Spadek dna wykopu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. W dnie wykopu należy wykonać zagłębienia pod kielichy. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur i montowania połączeń siodłowych. Przewody kanalizacyjne na całej długości powinny być ułożone w ziemi.

Przewody kielichowe należy układać kielichami w przeciwnym kierunku niż kierunek przepływu ścieków. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

##### **6.7.1 Głębokość ułożenia kanału i rurociągu**

Należy zachować głębokość ułożenia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **6.7.2 Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie. Przy opuszczaniu rur do wykopu niedopuszczalne jest zrzućcie rur w sposób mogący negatywnie wpłynąć na ich wytrzymałość

### 6.7.3 Układanie rur

Rury kanalizacyjne należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez wykonanie podsypki dobrze ubitej. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

### 6.7.4 Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

## 6.8 Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-1917:2004 Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć strop w strop
- studzienki wykonywać należy w wykopie szeroko-przestrzennym o ścianach umocnionych
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki
- zaleca się zapewnienia możliwości dojazdu do studzienki
- Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne dostosowane do zastosowanego systemu rur.

### 6.8.1 Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

### 6.8.2 Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na płycie dennej i podbudowie.

### 6.8.3 Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych o konstrukcji prefabrykowanej

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917 lub Aprobata Techniczną.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych /z betonu C35/45

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe wg PN-EN 1917 lub Aprobaty technicznej. Ściany komór

roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem. Pod dno należy ułożyć podsypkę o grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1917, PN-B-03264:99, PN-92/B-10735 jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wewnętrznej 1000-1200 mm z betonu klasy nie niższej niż B45 (C35/45), wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4035 część 1 i AT 92/B-10729. Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne z kinetami. Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego  $c \geq 1000$  lub 1200 mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych  $c \geq 1000$  lub 1200 mm i przykryć zwężką lub płytą pokrywową. Na zwężce lub płycie osadzić właz żeliwny typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000. W ścianach studni osadzić stopnie żłazowe żeliwne wg PN-EN 13101:2005.

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować bitizolem R+2G lub innym środkiem o takich samych właściwościach.

Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne (wykonane na etapie prefabrykacji elementów studzienki) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W ścianach studzienek osadzone są przejścia szczelne dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami

PP/PE/PVC. Przejścia szczelne wklejane w nawiercanych otworach w ścianie studzienki.

#### 6.8.4 Obiekty sieciowe

Wykonanie i montaż obiektów sieciowych zgodnie z wytyczny producenta

#### 6.9 Próby szczelności odcinków grawitacyjnych

Kanalizacja grawitacyjna - Przed zasypaniem a po ułożeniu odcinków kanałów sanitarnych należy wykonać próbę szczelności kanalizacji. Próbę szczelności należy wykonać jako hydrauliczną dla sprawdzenia przede wszystkim szczelności połączeń rur, zgodnie zobowiązującymi normami. Wymagania, co do próby szczelności precyzuje norma PN-EN 1610:2002.

#### 6.10 Próba szczelności rurociągów ciśnieniowych

Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próby szczelności należy prowadzić w oparciu o normę PN-B-10725:1997, PN-EN 805:2002 oraz obowiązującymi przepisami.

#### 6.11 Zasyp wykopu

Po dokonaniu obioru można przystąpić do zasypu wykopu. Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

- **Zasypianie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)**

Przy wykonaniu zasypki należy przestrzegać następujących zasad: zasypka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,

- **Wymaganie odnośnie zagęszczenia warstw podłoża, podsypki, obsypki, zasypki:**

Wymaganie zależy od głębokości badanej warstwy w stosunku do podłoża konstrukcji nawierzchni:

- $l_s > 0,97$  jeżeli badana warstwa leży na głębokości  $> 1,2$  m od podłoża konstrukcji nawierzchni
- $l_s > 1,00$  jeżeli badana warstwa leży na głębokości  $< 1,2$  m od podłoża konstrukcji nawierzchni
- $l_s > 0,95$ , jeżeli badana warstwa leży poza korpusem drogowym (tereny zielone)

W przypadku lokalizowania kanalizacji na gruntach słabonośnych należy wykonać wzmocnienie lub wymianę gruntu. Jeśli nie będzie możliwe uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w podłożu wykonawca wykona ulepszenie gruntu rodzimego, lub wykona wymianę gruntu podłoża na grubość przewidzianą w projekcie.

Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasypki i zagęszczenia gruntu.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami

Specyfikacji części drogowej i PN-S-02205. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed utratą zagęszczenia gruntu oraz wymywaniem podsypki piaskowej jest zastosowanie geowłokny. Geowłokny należy zastosować w przypadku gdy zachodzi potrzeba wzmocnienia podłoża przez wymianę warstwy gruntu rodzimego na grunt o lepszych parametrach. Geowłokna stanowi zabezpieczenie podłoża przed osłabieniem słabym gruntem rodzimym.

Geowłokny należy również zastosować w miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, to na dnie wykopu należy ułożyć geowłokninę 300 g/m<sup>2</sup> o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywinięcie geowłokny (pod rury i studzienki).

Roboty wykonywać pod stałym nadzorem i kontrolą jakości robót ze zwiększoną dokładnością wykonania

#### 6.12 Nasyp nad kanałem

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy przykryciu  $< 1,4$  m zastosować ocieplenie kanału

#### 6.13 Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów żelbetowych oraz studzienek osadnikowych należy zaizolować wg instrukcji producenta studni. Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować wg instrukcji producenta studni.

### 7. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT SIECIOWYCH

#### 7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę Robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania. Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu i nasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodu na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, warstwy ochronnej nasypu, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

## 7.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

## 7.3 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa min. lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988, oraz zgodnie z zapisami zawartymi w ST
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie kompletności wszystkich Robót.

## 7.4 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 10 cm
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże 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 - 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 w planie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych i z betonu sprężonego 2 cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów w planie studzienek i promieniu łuków kołowych od przyjętych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów wysokości stopni powodujących zmianę spadku przewodu między studzienkami nie powinno przekraczać  $\pm 3$  mm
- dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie  $\pm 1$  cm
- dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać:  $1^\circ$  kąta odchylenia ( $\tan \alpha = 0,017$ )
- dopuszczalny całkowity ubytek wody dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami - wg PN-EN 1610.

## 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest:

metr (m) ułożenia i montażu rury przewodowej/kanalu o danej średnicy wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

komplet (kpi.) zabudowy studni z kręgów betonowych, armatury oraz obiektu sieciowego (pompownia, suwnica itp.) z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

### **9.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Odbioru wykonanej kanalizacji dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w ST „Wymagania Ogólne”. Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

### **9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania, zabezpieczenia wykopu,
- Sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń zmian kierunku,
- Sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek, komór funkcyjnych itp., przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację, infiltrację, prób ciśnieniowych,
- Sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi powinna być mniejsza od 50 m.

### **9.3 Odbiór końcowy**

Jest to odbiór techniczny całego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### **9.4 Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### **9.5 Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- niezbędne badania i pomiary,
- wykonanie wszystkich prac związanych z budową kanalizacji sanitarnej.

## **11. DOKUMENT ODNIESIENIA**

1. PN-68/B-06251 - „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania w zakresie wykorzystania i badania przy odbiorze”
  2. PN-92/B-10735 - „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  3. PN-92/B-10729 - „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
  4. PN-87/B-01070 - „Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia”
  5. PN-87/H-74051/01 - „Włazy kanałowe. Klasa A”
  6. PN-64/H-74086 - „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”
  7. BN-86/8971-08 - „Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
  8. PN-EN 124:2000 – „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
  9. PN-EN 476:2001 – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
  10. PN-EN 752-1:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.
  11. PN-EN 1610:2002 – „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.
  12. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL. Warszawa 2001r.
  13. PN-EN 448:1999 - System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
  14. WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
-