

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
S - 00.01.00**

Kod CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

Kanalizacja sanitarna wsi Kalników  
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót Kod CPV 45231300-8

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Część ogólna.
  - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.
  - 1.2. Przedmiot SST.
  - 1.3. Zakres stosowania SST.
  - 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST.
  - 1.5. Określenia podstawowe.
  - 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.
  - 1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.
  - 1.8. Nazwy i kody wg CPV: działy, grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.
- 2.0. Wymagania dotyczące materiałów.
  - 2.1. Rodzaje materiałów
    - 2.1.1. Rury i kształtki.
    - 2.1.2. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.
    - 2.1.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych.
    - 2.1.4. Rury przewiertowe i osłonowe
  - 2.2. Pompownie ścieków.
  - 2.3. Konstrukcja odciążająca.
  - 2.4. Komory przewiertowe.
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu.
  - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych.
  - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych tworzywowych.
  - 4.3. Wymagania dotyczące przewozu włazów kanałowych
  - 4.4. Wymagania dotyczące przewozu pompowni ścieków.
  - 4.5. Składowanie materiałów.
    - 4.5.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych.
    - 4.5.2. Składowanie studzienek tworzywowych.
    - 4.5.3. Uszczelki i smary do łączenia rur.
    - 4.5.4. Składowanie włazów i innych elementów żeliwnych.
    - 4.5.5. Składowanie kruszywa.
    - 4.5.6. Składowanie elementów pompowni ścieków.
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonanie robót.
  - 5.1. Wymagania ogólne.
  - 5.2. Roboty przygotowawcze.
  - 5.3. Roboty ziemne
    - 5.3.1. Odspojenie i transport urobku.
    - 5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.
    - 5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy.
    - 5.3.4. Podłoże.
    - 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.
    - 5.3.6. Odbudowa nawierzchni drogowych.
  - 5.4. Roboty montażowe.
    - 5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów i rurociągów z tworzyw sztucznych
    - 5.4.2. Studzienki tworzywowe.
    - 5.4.3. Przewierty.
    - 5.4.4. Pompownie ścieków.
    - 5.4.6. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.
- 6.0. Kontrola jakości robót.
- 7.0. Obmiar robót.
  - 7.1. Wykopy.

Kanalizacja sanitarna wsi Kalników  
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót Kod CPV 45231300-8

- 7.2. Odwodnienie wykopów na czas budowy.
- 7.3. Umocnienia pionowych ścian wykopów.
- 7.4. Zasypy.
- 7.5. Odwóz nadmiaru gruntu.
- 7.6. Kanały i rurociągi wraz z kształtkami.
- 7.7. Rury osłonowe.
- 7.8. Studzienki.
- 7.9. Przewierty.
- 7.10. Komory przewiertowe i odbiorcze.
- 7.11. Badanie szczelności kanalizacji sanitarnej.
- 8.0. Odbiór robót.
- 8.1. Odbiór częściowy.
- 8.2. Odbiór techniczny końcowy.
- 9.0. Podstawa płatności.
- 9.1. Cena jednostki obmiarowej.
- 10.0. Przepisy związane.
- 10.1. Polskie Normy.
- 10.2. Normy branżowe.
- 10.3. Inne dokumenty.

## **CZEŚĆ OGÓLNA.**

### **1.0. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

Budowa kanalizacji sanitarnej i tłocznej oraz pompowni ścieków dla inwestycji pod nazwą:  
„Kanalizacja sanitarna wsi Kalników II etap”.

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej niezbędnej dla odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie obiektów liniowych i inżynierskich na grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami i rurociągami tłocznymi, przeznaczonej do odprowadzania ścieków bytowych i komunalnych.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy budowie i montażu sieci kanalizacyjnych i przykanalików oraz obiektów i urządzeń na tych sieciach, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu kanałów i rurociągów oraz pompowni ścieków w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasyпки oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa kanalizacji sanitarnej z rur z tworzyw sztucznych kielichowych PCV fi 200x5,9 mm klasy S SDR 34 LITE o długości L= 4 275,00m, [zlewnia pompowni P1A: K1-AKr, A5-A21, A4-A15, P1A-B14, B14-B29, B29-B43, B43-B52, B2-B56, B6-B58, B33-B66, B37-B74, B47-B77, B1-B86 =2972,00m) i (zlewnia pompowni P2: P2-C17, C17-C34, C34-C42, C15-Ckr, B32-BKr1, C1-C57 =1303,00m)]
- budowa przykanalików z rur PCV fi 160x4,7mm klasy S lite o długości L=3 870,00m
- budowa przykanalików z rur PCV fi 200x5,9mm klasy S lite o długości L= 377,00m
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 1000 mm z włazem A-15 -18 szt
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 1000 mm z włazem A-15, rozprężna -1 szt (BKr1)
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 1000 mm ze szczelnym włazem A-15 w wykonaniu przeciw powodziowym, rozprężna -1 szt (AKr)
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 1000 mm ze szczelnym włazem A-15 w wykonaniu przeciw powodziowym - 5 szt
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 425 mm z włazem A-15 - 220 szt
- studnie kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 425 mm ze szczelnym włazem A-15 w wykonaniu przeciw powodziowym - 70 szt
- pompownie ścieków P1A, P2,, - prefabrykowane żelbetowe lub z polimerobetonu wraz z ogrodzeniem i utwardzeniem
- rurociągu tłoczego z rur ciśnieniowych z rur PE 100 SDR 17 fi 90x5,4 mm o długości L= 53,0m z pompowni P1A i P2 do BKr1

- rurociągu tłocznego z rur ciśnieniowych z rur PE 100 SDR 17 fi 90x5,4 mm o długości L= 173,0m z pompowni P1A do AKr
  - przejście przewiertem pod drogami asfaltowymi i potokiem - sztuk 9
- Specyfikacja obejmuje również odbudowę nawierzchni asfaltowych dróg gminnych oraz powiatowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### POJĘCIA OGÓLNE

- **Kanalizacja sanitarna** - jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z zabudowań.
- **Wykop liniowy** - jest to wykop niezbędny do ułożenia kanałów i rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Wykop obiektowy** - jest to wykop niezbędny do zrealizowania studzienek kanalizacyjnych z PE i PP lub betonowych i żelbetowych a także komór przewiertowych i odbiorczych, których długość jest zbliżona do wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** - konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, a także szalunki płytowe, przesuwne podtrzymujące pionowe ściany wykopu i zabezpieczające ten wykop przed obsunięciem.
- **Odwodnienie tymczasowe** - jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych lub kanalizacyjnych.
- **Odwodnienie powierzchniowe** - polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.
- **Odwodnienie wgłębne** - polega na ujęciu wody w głębi podłoża gruntowego za pomocą różnych instalacji depresyjnych (studni, igłofiltrów itp.).
- **Studnie wiercone** - polega na wgłębny ujęciu wody z podłoża poprzez depresję statycznego zwierciadła wody gruntowej i wypompowaniu jej za pomocą systemu studni wykonanych wzdłuż trasy wykopu.
- **Instalacja igłofiltrowa (igłofiltry)** - podciśnieniowe, wgłębne ujęcie wody, charakteryzujące się niewielkim przekrojem poprzecznym i gęsto rozstawionymi ujęciami.
- **Studzienka drenarska (czerpalna)** - jest to studzienka ujmująca wody gruntowe odprowadzane z tej studzienki za pomocą pompy.
- **Szerokość wykopu** - jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.
- **Głębokość wykopu** - jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.
- **Niwelleta sieci kanalizacyjnej** - jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki.
- **Studzienka kanalizacyjna włączowa (przełączowa)** - budowla lub gotowy element o średnicy min 1000 mm, zabudowana na kanalizacji, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
- **Studzienka kanalizacyjna niewłączowa (nieprzełączowa)** - budowla lub gotowy element o średnicy mniejszej od 1000 mm, zabudowana na kanalizacji, przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z powierzchni terenu.
- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory kanalizacyjnej włączowej, przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włączowy** - jest to szyb pionowy, łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- **Pokrywa nastudzienna** - jest to prefabrykowany element przykrywający komin włączowy z otworem pod włącz kanałowy.

- **Właz kanałowy** - jest to element wykonany z żeliwa, nakładany na otwór w płycie nastudziennej i służący do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.
- **Stopnie żłazowe** - są to elementy mocowane do pionowej ściany komina i komory roboczej studzienki, służące do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.
- **Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Spocznik** - część dna studzienki, między kinetą a ścianą komory roboczej.
- **Elementy posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz studzienek** - są to takie elementy które pozwalają na bezpieczne posadowienie rurociągów oraz studzienek, w gruncie, oraz zabezpieczają je rurociągi i studzienki po ich zasypaniu, przed zgnieceniem lub nadmiernym odkształceniem w kierunku podłużnym i poprzecznym a także zapewniają uzyskanie na tych rurociągach trwałej niwelety wraz z jej określonym w projekcie spadkiem podłużnym.
  - **Podsypka** - jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa, która stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służąca do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.
  - **Obsypka** - jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa, która stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej .
  - **Zасыпка** - jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej 30 cm powyżej obsypki (tzw. **nadsypka**, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa) natomiast powyżej tej warstwy jest to grunt nasypowy, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszonych się z powierzchni gruntu.
  - **Nadmiar gruntu** - jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.
  - **Przewiert** - jest to metoda bezwykopowa wykonania kanalizacji lub wodociągu z zastosowaniem rury przewiertowej, w której układany jest rurociąg kanalizacyjny lub wodny.
  - **Rura osłonowa** - jest to odcinek rury w której układany jest rurociąg kanalizacyjny lub wodny przy skrzyżowaniu przeszkodą, uzbrojeniem, drogą lub rura osłonowa, dwudzielna PCV zakładana na istniejące kable.
  - **Infiltracja** - jest to przenikanie wód gruntowych lub przesiąkowych z opadów deszczowych, z gruntu do przewodu.
  - **Eksfiltracja** - jest to przenikanie (ubytek) wody lub ścieków z przewodu do gruntu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i za zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, poleceniami Inspektora nadzoru i sztuką budowlaną. Prace należy wykonywać zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **1.6. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.**

Dokumentacje robót montażowych sieci kanalizacyjnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego - Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133, dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest pozwolenie na budowę.
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego - Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury jw.
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia

zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia - Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami,

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego i jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.06.2004r. o wyrobach budowlanych - Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3 pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 07.1994 r. - tekst jednolity - Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami,

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

### **1.8. Nazwy i kody wg CPV:**

- 45000000-7 Roboty budowlane.
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków

### **2.0. Wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 2.0. Do wykonania sieci kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inżyniera.

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do budowy kanalizacji sanitarnej przyjęto materiały wg poniższego zestawienia:

#### **2.1.1. Rury i kształtki.**

Do budowy kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych do odprowadzania ścieków sanitarnych przyjęto:

- rury i kształtki kielichowe z tworzyw sztucznych PVC - U litych (zgodnie z normą PN-EN 1401:1999) do kanalizacji łączone na uszczelki:
  - klasy S o wytrzymałości SDR 34 LITE
    - a/ rury i kształtki o średnicy fi 200mm i grubości ścianek 5,9mm
    - b/ rury i kształtki o średnicy fi 160mm i grubości ścianek 4,7mm
- rury TS z tworzyw sztucznych trójwarstwowych w zwojach do kanalizacji ciśnieniowej, zgrzewane PE 100 -SDR 17 o średnicy  $D_y = 0,90\text{m}$  i grubości ścianek  $s = 5,4\text{mm}$
- rury dwudzielne AROT jako ochronne na kable energetyczne i teletechniczne oraz na zbliżeniach do wodociągu o średnicy: fi 160mm i fi 110mm,
- rury ochronne z PE o długościach  $L = 3,0\text{m}, 6,00\text{m}, 10,00\text{m}, 15,00\text{m}, 20,00\text{m}$  na skrzyżowaniach z gazociągami, kanalizacją deszczową, wodociągiem i przejściami pod drogami o średnicy 315x18,7 PE100 SDR17,

Rury i kształtki z polietylenu spełniające warunki określone w normach PN-EN 13244:2007 i PN-EN ISO 15494(U).

## **UWAGA:**

Jeżeli zostaną zastosowane inne rury i kształtki to muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki tego producenta rur. Taka zmiana wymaga uzyskania przez Wykonawcę robót, aprobaty Inżyniera.

### **2.1.2. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.**

Przy projektowaniu a następnie montażu, studzienki z PE i PP muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływowi różnych obciążeń,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- dostateczną trwałość użytkową,
- zapewniać konserwatorowi kanalizacji komfort pracy,
- Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
- spełniać wymogi przepisów BHP w zakresie eksploatacji kanalizacji.

Szczególne wymagania dotyczące studzienek podano w rozbiciu na poszczególne elementy z których studzienki są montowane na budowie.

#### **Studzienki o średnicy 1000 mm**

##### **A. Kineta studzienki.**

Jest to dolna część komory roboczej studzienki, o średnicy wewnętrznej  $d = 1000$  mm, służąca posadowieniu studni w wykopie oraz do połączenia rur kanalizacyjnych. Jest ona wyposażona w otwory z kielichami oraz uszczelkami dla wprowadzenia rur kanalizacyjnych (wlot i wylot). Rodzaje kinet: w projekcie zastosowano kinety przelotowe o przepływie na wprost, zamontowane na prostym odcinku kanału oraz kinety załomowe, zamontowane na zmianach kierunku przepływu. Nie posiadają one odrębnych wymagań w normie DIN, natomiast dla całej studzienki (czyli również pozostałych jej elementów) podano wymagania w normie DIN 19537-3.

##### **B. Pierścienie dystansowe.**

Pierścienie dystansowe  $d = 1000$  mm stanowią środkową część komory roboczej studzienki włączowej, o średnicy wewnętrznej, odpowiadającej średnicy tej studni, służąca do ustalenia właściwej wysokości studzienki. Rodzaje pierścieni dystansowych: produkowane są pierścienie o wysokości  $h = 250, 500, 750$  i  $1000$  mm, a zastosowanie na budowie poszczególnych rodzajów zależy od wymaganej wysokości studzienki. Pierścienie dystansowe są wyposażone w drabinę zejściową (dla obsługi), zamontowaną fabrycznie. Drabina ta jest wykonana z żeliwa powlekanego polietylenem. Pierścienie dystansowe wykonane są z PE. Wymagania normowe jak wyżej.

##### **C. Stożek studzienki.**

Stanowi on górną część komory roboczej studzienki włączowej, o wewnętrznej średnicy podstawy  $d = 1000$  mm, zwężający się asymetrycznie ku górze do średnicy wewnętrznej  $d = 600$  mm. Stożek jest to część studzienki służąca do montażu elementów wieńczących studzienkę. Wymagania normowe jak wyżej.

##### **D. Uszczelki.**

Dodatkowym elementem wyposażenia studzienki są uszczelki gumowe, o średnicy odpowiadającej średnicy studzienki, służące do łączenia kinety z dolnym pierścieniem dystansowym, środkowych pierścieni dystansowych między sobą oraz górnego pierścienia dystansowego ze stożkiem. Uszczelki wykonane są z gumy EPDM, której własności mechaniczne opisuje norma EN-681-1, natomiast własności chemiczne norma ISO/TR 7620.

##### **E. Pierścień odciążający.**

Pierścień odciążający jest to element wykonany z betonu zbrojonego, nakładany na górną część stożka i służący do ochrony studzienki przed nadmiernymi obciążeniami drogowymi lub przed ich nierównomiernym rozkładem. Pierścień odciążający należy zamówić w firmie produkującej studzienki lub wykonać na budowie zgodnie z zaleceniami i wytycznymi Producenta studzienek.

Dla studzienek włączowych pierścień odciążający posiada średnicę zewn.  $d = 1200$  mm, a wewnątrz pierścienia jest położony niesymetrycznie, otwór średnicy  $d = 700$  mm służący dla osadzenia wjazdu wejściowego. Pierścień odciążający powinien być wykonany z betonu B-20 oraz stali zbrojeniowej klasy A-O StOS. Kruszywo, beton i stal powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm.



#### **F. Właz żeliwny.**

Właz należy zamówić w firmie produkującej studzienki jako komplet wyposażenia. Właz żeliwny jest to element wykonany z żeliwa szarego, o średnicy wewnętrznej  $d = 600$  mm, nakładany na otwór w pierścieniu odciążającym i służący do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.

Właz powinien odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-87/H-74051 oraz zgodnie z określeniami zamieszczonymi w załączniku „A” do Polskiej Normy PN-93/H-74124, dotyczącej włazów żeliwnych ciężkich umieszczanych zwykle w korpusie drogi. Dopuszcza się zastosowanie włazów typu lekkiego wyłącznie na terenie ogródków przydomowych, tam gdzie nie przewiduje się ruchu pojazdów.

Na terenach zalewowych należy stosować przeciwpowodziowe, szczelne pokrywy studzienek, przykręcane.

#### **G. Odgałęzienia dodatkowe.**

Dla zrealizowania połączeń bocznych do studzienki należy dodatkowo zamówić tzw. Przejścia szczelne o długości 210 mm wykonane z PP. Produkowane są pierścienie o średnicach  $d=110$ , 160 i 200 mm, wyposażone w uszczelkę gumową. Wkładki te należy zamówić u producenta studzienek.

#### **Studzienki o średnicy 425 mm**

Studzienki te mają zastosowanie wyłącznie na przyłączach do budynków, ich wyposażenie (części składowe) będą następujące:

##### **A. Kineta studzienki.**

Jest to dolna część komory roboczej studzienki, o średnicy wewnętrznej  $d = 425$  mm, służąca posadowieniu studni w wykopie oraz do połączenia rur kanalizacyjnych. Jest ona wyposażona w otwory z kielichami oraz uszczelkami dla wprowadzenia rur kanalizacyjnych (wlot i wylot). Rodzaje kinet: stosuje się kinety przelotowe o przepływie na wprost, zamontowane na prostym odcinku kanału oraz kinety załomowe, zamontowane na zmianach kierunku przepływu. Kinyety te wykonane są z PE lub PP. Kinyety nie posiadają odrębnych wymagań w normie DIN, natomiast dla całej studzienki (czyli również pozostałych jej elementów) podano wymagania w normie DIN 19537-3.

##### **B. Rura karbowana.**

Rura ta stanowi środkową część komory roboczej studzienki niewłazowej, o średnicy wewnętrznej  $d = 425$  mm, odpowiadającej średnicy tej studni, służąca do ustalenia właściwej wysokości studzienki. Rodzaje rur karbowanych trzonowych; produkowane są rury bez kielicha o wysokości  $h = 3000$  mm oraz rury z kielichem o wysokości  $h = 6166$  mm, a zastosowanie na budowie poszczególnych rodzajów zależy od wymaganej wysokości studzienki. Rury karbowane, wykonane są z PP. Wymagania normowe jak wyżej.

##### **C. Stożek betonowy.**

Stanowi on górną część studzienki niewłazowej, o zewnętrznej średnicy  $d = 730$  mm i wysokości 240 mm. Jest to część studzienki służąca do montażu elementów wieńczących studzienkę tj. pokrywy. Wymagania normowe jak wyżej.

##### **D. Pokrywa betonowa.**

Jest to zamknięcie studzienki od góry. Stanowi ją pokrywa o średnicy 680 mm i wysokości 90 mm. Wymagania normowe jak wyżej.

##### **E. Wkładka „in situ”**

Dla zrealizowania połączeń bocznych do studzienki należy dodatkowo zamówić tzw. wkładkę „in situ”. Produkowane są pierścienie o średnicach  $d=110$ , 160 i 200 mm, wyposażone w uszczelkę gumową. Wkładki te należy zamówić u producenta studzienek.

#### **2.1.4. Rury przewiertowe i osłonowe.**

**A. Rury przewiertowe**, muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim powinny posiadać:

- wystarczającą grubość ścianki aby zapewnić sztywność rury podczas przeciskania jej w gruncie rodzimym
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Zgodnie z opracowanym projektem kanalizacji, na skrzyżowaniach z drogami, należy zastosować rury stalowe bez szwu, posiadające średnicę zewnętrzną i grubość ścianki podane w projekcie. Wymiary rur stalowych powinny mieścić się w tolerancjach normowych, podanych w PN-80/H74219.

**B. Rury osłonowe**, muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim powinny posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom obciążeń drogowych i kolejowych,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Wymiary rur stalowych powinny mieścić się w tolerancjach normowych, podanych w PN-80/H74219.

**C. Płozy** powinny posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość aby mogły utrzymać ciężar rury przewodowej wypełnionej ściekami, w taki sposób aby nie spowodować ugięcia rury przewodowej oraz zabezpieczać rurę przewodową przed uszkodzeniem jej zewnętrznej warstwy,
- odpowiednią wysokość umożliwiającą uzyskanie w rurze przewiertowej projektowanych rzędnych niwelety kanału
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

**D. Uszczelnienia końców rury.**

Oba końce rury przewiertowej lub osłonowej będą zaślepione za pomocą pianki poliuretanowej, ogólnodostępnej w handlu lub odpowiedniej manszety zaciskowej.

#### **2.2. Pompownie ścieków .**

Zbiorcze pompownie ścieków:

1. Dostawa i montaż kompletnej przepompowni żelbetowej P1A o średnicy wewnętrznej 1500 mm i głębokości 5100 mm wraz z szafą sterowniczą i instalacją elektryczną oraz pompami do ścieków typ MS1-24Z (1,1 kW, wirnik z nożem rozdrabniającym, przelot pompy fi 80 mm, kabel YKY 5x4 mm-12 mb) - 2 szt. Przepompownia wyposażona w monitoring zgodnie z opisem technicznym w projekcie.
2. Dostawa i montaż kompletnej przepompowni żelbetowej P2 o średnicy wewnętrznej 1500 mm i głębokości 3800 mm wraz z szafą sterowniczą i instalacją elektryczną oraz pompami do ścieków typ MS1-24Z (1,1 kW, wirnik z nożem rozdrabniającym, przelot pompy fi 80 mm, kabel YKY 5x4 mm-12 mb) - 2 szt. Przepompownia wyposażona w monitoring zgodnie z opisem technicznym w projekcie.

Dostawca przepompowni zapewnia dostawę pełnego wyposażenia i automatyki wraz z szafami sterowniczymi, modem GSM do transmisji danych oraz orurowaniem, instalacją wentylacyjną, przejściami szczelnymi przez ściany komór, drabinkami żłazowymi, włazami eksploatacyjnymi 800x800.

Teren każdej pompowni będzie ogrodzony siatką z furtką i bramą, słupkami na fundamentach betonowych - całość robót wg przedmiaru robót.

#### **3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3.0.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, w projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

#### **4.0. Wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4.0.

#### **4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych.**

Transport rur po drogach publicznych jest uregulowany szczegółowymi przepisami drogowymi Ministerstwa Komunikacji, o przewozie po drogach publicznych. Dla przewozu rur należy stosować uniwersalny tabor skrzyniowy.

Rury należy przewozić środkami transportu dopuszczonych do poruszania się po drogach publicznych. Elementy długie wystające poza skrzynie samochodu, powinny zostać oznakowane na czas transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami drogowymi. Rury należy transportować w wiązkach lub zwojach dla średnic do 63mm. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin na wiązce z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowano teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2,0m,
- przewóz powinno wykonywać się przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach rur większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1,0 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur tworzywowych.

#### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych tworzywowych.**

Studzienki tworzywowe podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Studzienki powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się (wyłącznie materiałami niemetalowymi - najlepiej taśmami parcianymi). Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi. Pozostałe uwagi i zalecenia do transportu jak dla rur tworzywowych - pkt. 4.1.

#### **4.3. Wymagania dotyczące przewozu włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.4. Wymagania dotyczące przewozu pompowni ścieków.**

Transport tłoczn i elementów objętych ofertą jest po stronie dostawcy.

Rozładunek urządzeń tłoczn oraz transport poziomy i pionowy na terenie budowy musi przeprowadzić Wykonawca robót przy użyciu odpowiednich urządzeń transportu pionowego (dźwigi, żurawie i in.) w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru. Użyty sprzęt nie może spowodować uszkodzeń materiałów i elementów oraz urządzeń.

Pozostałe elementy pompowni należy transportować samochodem skrzyniowym. Podczas transportu całość musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem. Poszczególne elementy powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się (wyłącznie materiałami niemetalowymi - najlepiej taśmami parcianymi). Powierzchnia pojazdu musi być równa i pozbawiona ostrych lub wystających krawędzi.

#### **4.5. Składowanie materiałów**

##### **4.5.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych.**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producent w „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji oraz umożliwić im swobodne przewietrzanie.

Wiązki można składować po trzy na jednej lecz nie wyżej 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury składowane są (po rozpakowaniu) w stertach należy stosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimum 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubości winny być składowane oddzielnie, gdy nie jest to możliwe, naj- sztywniejsze winny znajdować się na spodzie.

Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 -2 m.

Rury mają na obu końcówkach zaślepki które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

##### **4.5.2. Składowanie studzienek tworzywowych .**

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producent studzienek. Studzienki tworzywowe należy składować w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Studzienki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami. Przy dłuższym przechowywaniu należy je chronić przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy wtedy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby elementy studni nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji poprzez umożliwienie swobodnego przewietrzania.

##### **4.5.3. Uszczelki i smary do łączenia rur.**

Uszczelki i pierścienie uszczelniające (manszety, złączki rurowe), muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym pomieszczeniu, z dala od światła słonecznego oraz grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

Smar silikonowy używany do smarowania uszczelki w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

##### **4.5.4. Składowanie włączów i innych elementów żeliwnych.**

Składowanie włączów i stopni złączowych oraz rur stalowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Elementy mogą być składowane na otwartej utwardzonej przestrzeni, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Elementy w miejscu składowania powinny być ułożone w

jednostkach ładunkowych (paletach) lub luzem w stosach albo pryzmach w sposób uporządkowany, zabezpieczony klinami przed przesunięciem, w sposób umożliwiający łatwość przeliczenia. Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

#### **4.5.5. Składowanie kruszywa.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **4.5.6. Składowanie elementów pompowni.**

Po dostarczeniu na plac budowy zaleca się przeprowadzić bezpośredni montaż urządzeń pompowni w wykonanej uprzednio komorze żelbetowej.

W przypadku konieczności składowania: tłoczni, armatury, urządzeń pomiarowych, rur i kształtek oraz kabli i rozdzielni elektrycznej może odbywać zgodnie z wytycznymi producenta wyłącznie w odpowiednio zabezpieczonym, zamkniętym, przestronnym i suchym budynku z dala od substancji działających korodująco i innych materiałów mogących zanieczyścić ładunek lub utrudnić jej prawidłowy transport. Sposób, warunki i czas ewentualnego składowania urządzeń wymaga pisemnego uzgodnienia z dostawcą pompowni z uwagi na bezwzględne utrzymanie warunków gwarancji.

### **5.0. Wymagania dotyczące wykonanie robót.**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 5.0. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przedmiotowa kanalizacja.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

Podstawę do wytyczenia kanalizacji sanitarnej oraz studzienek na tej sieci, stanowi Dokumentacja Projektowa oraz Prawna.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- karczowanie,
- ustalenie miejsca wywozu gruzu (z robót rozbiórkowych) oraz wywozu gruntów nieprzydatnych do wykonywania zasypów,
- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
  - ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
  - ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
  - wytyczenie osi wykopu,
  - zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

Tyczenie kanalizacji jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050 oraz PN-B-10736.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi.

Wykopy o ścianach pionowych o głębokości przekraczającej 1,0m należy umocnić szalunkami. Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90/M-47850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 - 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykop należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty montowane nad wykopem w odstępach co 30m powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$ cm dla gruntów wymagających wzmocnienia, natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$ cm. Wyjście (zejście)po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku.**

Rozluźnienie gruntu odbywa się mechanicznie koparkami lub ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnie terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Podłoże omawianego terenu tworzą warstwy trzeciorzędowe miocenu, który tworzą ility margliste i piaski serii nadgipsowej. Utwory te są przykryte osadami czwartorzędowymi. W części zachodniej badanego obszaru, tworzą je osady rzeczne terasy Wisły : gliny, piaski, żwiry, namuły. W części wschodniej występują głównie żwiry z piaskami i otoczkami. Żwiry z otoczkami mają wielkość od 1 do 10 cm, składają się z dobrze obtoczonych ziaren kwarcu, litytu i skał północnych, często są zaglinione i zwięzłe. Na powierzchni leżą od 1,0 do około 2,0 m ppt, lessy i gliny lessowe. Lessy są silnie gliniaste z domieszką materiału piaszczystego. Występujące na omawianym terenie grunty sklasyfikowano na podstawie badań terenowych zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych KRN-2-01 i wydzielono 4 kategorie budowlane:

- kat. I : gleba
- kat. II : piaski średnie, piaski gliniaste, piaski drobne
- kat. III : żwiry, glina twardoplastyczna, plastyczna, namuły, pyły
- kat. IV : nasyp niekontrolowany, żwiry z otoczkami

Kategoria geotechniczna druga.

Woda gruntowa występuje w formie ciągłej warstwy wodonośnej w osadach zwirowo-piaszczystych. Warstwa ma charakter swobodny. Tylko lokalnie zwierciadło jest napięte przy niewielkim naporze do 0,7 m. Zwierciadło wody występuje na rzędnej 232,85 m n.p.m. w południowo-wschodniej części Brzezinki do 227,9 m n.p.m. w północno-wschodniej części Babic. kierunek spływu wody jest na północny-wschód do

rzeki Wisły i Soły. Spadek hydrauliczny wynosi 1,6 ‰. Warstwa wodonośna zasilana jest z infiltracji opadów i ze spływu dolinnego w dolinach Wisły i Soły i charakteryzuje się dużymi wahaniami poziomu oraz dużym współczynnikiem filtracji, rzędu od 56 do 96 m/dobę.

### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90/M-47850.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonanych robót. Projekt szalowań winien być poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, mieć odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ tak na żadaną niweletę kanalizacji lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy.**

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

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

Dla prac ziemnych bezwzględnie przewiduje się odwadnianie wykopów na czas budowy. Sposób odwadniania wykopów oraz rodzaje zastosowanych pomp odwadniających pozostawia się do rozwiązania wykonawcy robót, z dostosowaniem do posiadanego wyposażenia technicznego. Częścią integralną dokumentacji projektowej jest projekt odwodnienia przewidujący odwodnienie terenu za pomocą systemu 12 studni wierconych.

W projekcie odwodnienia przedstawione są szczegółowe warunki hydrogeologiczne. Wymagane obniżenie zwierciadła wody do 6,2 m, przyjęto za pomocą systemu odwodnienia przy pomocy depresyjnych studni wierconych. Pompowanie wody przewiduje się ciągle dla trzech studni obejmujących teren realizowanego aktualnie odcinka kanalizacji, ze względu na duże wahania poziomu wód gruntowych. Wykonanie poszczególnych studni zależne będzie od stanu wód gruntowych. Odprowadzenie wód pompowanych ze studni przewiduje się do istniejących odcinków kanalizacji deszczowej występującej na terenie Babic.

W okresie suszy mogą być odcinki kanalizacji usytuowane ponad poziomem wody i wtedy ilość studni może być ograniczona do niezbędnego minimum. W związku z powyższym należy:

1. prace ziemne w miarę możliwości wykonywać w okresie niskich stanów wód gruntowych nie dopuszczając do nawodnienia wykopów wodami spływającymi ze wzniesień i opadów,
2. szczególnego zabezpieczenia przed wodami wymagają pyły, które pod wpływem wody zmieniają konsystencję przechodząc w miękkoplastyczne i nawet upłynniają się
3. grunty nienośne występujące fragmentarycznie (iły, gliny i pyły miękkoplastyczne oraz namuły) należy wybrać dając w ich miejsce podsypkę żwirowo-piaszczystą.

Niezależnie od tego czy jest wymagana budowa elementów systemów odwadniających czy też nie, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiąkających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przez przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia w/w rurociągów oraz studzienek kanalizacyjnych, Wykonawca ma

obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy. Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

#### **5.3.4. Podłoże.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- Rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości  $0,2 \wedge 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.
- Dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej poprzez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączkami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać

- > 10 cm - dla przewodów z PVC
- > 5 cm dla pozostałych

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać  $\pm 1$ cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

#### **5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić co najmniej 0,30m ponad wierzch przewodu. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączkach;
- etap II - po próbie szczelności złącz kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu (warstwa piaskowo-żwirowa lub piasku) powinna być zagęszczona ubijakiem po obu stronach przewodu, ze



szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ uszkodzeniu. Przy zagęszczaniu należy zwrócić baczną uwagę by nie dotykać ułożonej rury. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 ^ 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia odrębnej dla dróg i terenów zielonych zgodnie z wymaganiami norm.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4,0m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur i studzienek wg PN-87/B-01100.

### **5.3.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić co najmniej 0,30m ponad wierzch przewodu. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu (warstwa piaskowo-żwirowa lub piasku) powinna być zagęszczona ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ uszkodzeniu. Przy zagęszczaniu należy zwrócić baczną uwagę by nie dotykać ułożonej rury. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 - 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia odrębnej dla dróg i terenów zielonych zgodnie z wymaganiami norm.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4,0m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

### **5.3.7. Odbudowa nawierzchni drogowych.**

Po wykonaniu kanalizacji i należywym zagęszczeniu gruntu (w drogach zasyp gruntem sypkim z polewaniem wodą i zagęszczeniem do wskaźnika 0,98 - 1,00) należy wykonać odbudowę nawierzchni drogowych, poboczy, chodników i podjazdów doprowadzając teren do stanu pierwotnego. W ramach odbudowy może wystąpić wykonanie:

- podbudowy z kruszyw łamanych (m<sup>2</sup>),
- nawierzchni z betonu asfaltowego (m<sup>2</sup>),:
  - a/ warstwa wiążąca
  - b/ warstwa ścieralna
- frezowanie i uzupełnienie nawierzchni bitumicznej betonem asfaltowym (m<sup>2</sup>),
- ułożenie geowłókniny wzmocnionej siatką szklaną (m<sup>2</sup>),
- podbudowa z kruszyw łamanych - warstwa dolna i warstwa górna o grubości mierzonej po zagęszczeniu (m<sup>2</sup>),
- chodniki z płyt betonowych (m<sup>2</sup>),
- nawierzchni z kostki brukowej (m<sup>2</sup>),

W drogach należy przyjąć przekrój konstrukcyjny renowacji nawierzchni na podstawie - zał. nr 5 tab. 5.3.2c - wg „Wytycznych...”, z 14.05.99r. Szczegóły prac odtworzeniowych wg przedmiaru robót.

## **5.4. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z wymaganiami jw. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów i rurociągów z tworzyw sztucznych.**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w Polskiej Normie PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”, PN-81/B-10725 oraz norm: ISO 4435 „Rury i kształtki do sieci drenażowych i kanalizacyjnych z nieplastifikowanego PVC (PVC- U)” i „Kształtki z polietylenu. Wymagania i badania”.

Rury z PVC można układać na dnie wykopu, na uprzednio przygotowanym podłożu przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C, jednak z uwagi na zmniejszona elastyczność materiału w niskich temperaturach zaleca się wykonywanie połączeń w temperaturze nie niższej niż +5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Rury należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych wciskanych z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosi koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równa 2en. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Rury do średnic DN500 można opuszczać ręcznie, w przypadku większych średnic należy użyć sprzęt mechaniczny.

Przy układaniu rur należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01m. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można używać różnego rodzaju typu wciągarek ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach.

Wszystkie połączenia powinny być wykonane tak, aby była zapewniona ich szczelność. Połączenia kielichowe powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu a przed zasypaniem należy owinąć je folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Rury z PE można układać na dnie wykopu, na uprzednio przygotowanym podłożu przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C. Rury i kształtki łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego lub czołowego. Zgrzewanie nie może być wykonane w temperaturze otoczenia poniżej 273K (0°C), jak również niezależnie od temperatury w czasie mgły. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, opady, niska temperatura) miejsce zgrzewania musi być chronione namiotem. Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów, wgłębien i jakichkolwiek innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1 -t4 :2004.

#### **A/ Powierzchnie zgrzewane:**

Połączenia zgrzewane polegają na doprowadzeniu energii elektrycznej do uzwojenia z drutu oporowego znajdującego się przy wewnętrznej stronie kształtki, gdzie ulega ona zamianie na ciepło powodujące uplastycznienie powierzchni łączonych elementów (wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej powierzchni rury) i połączenie ich ze sobą. Zgrzewanie elektrooporowe przeprowadza się przy wykorzystaniu kształtek mufowych oraz siodłowych do zgrzewania elektrooporowego. Zgrzewanie elektrooporowe nie może

być wykonane w temperaturze otoczenia poniżej 273K (0°C), jak również niezależnie od temperatury w czasie mgły. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, opady, niska temperatura) miejsce zgrzewania musi być chronione namiotem. Dla uzyskania prawidłowego połączenia należy powierzchnie łączonych elementów odpowiednio przygotować i oczyścić. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadłe. Wewnętrzne krawędzie muszą być pozbawione zadziorów, a krawędzie zewnętrzne zaokrąglone (promień krzywizny = 0,5e). Grubość warstwy utlenionej, która powinna być usunięta z rury wynosi 0,2mm dla  $D > 63\text{mm}$ . Owalizacja rur powinna być zlikwidowana przy zastosowaniu uchwytów mocujących. W trakcie zgrzewania oraz podczas chłodzenia, łączone elementy powinny być zamocowane w uchwytach. Przed zamontowaniem kształtek elektrooporowych oczyścić ich wewnętrzne powierzchnie (np. papierem nasyonym alkoholem typu izopropanol). Wszystkie połączenia zgrzewane powinny podlegać kontroli wizualnej.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo - kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą,
- kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo - kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą ogrzaną do wymaganej temperatury 210°C, a następnie po odsunięciu płyty - wzajemnym połączeniu ze sobą przy odpowiedniej sile docisku. Końcówki do zgrzewania rur powinny być ucięte prostopadłe i doprowadzone do kształtu kołowego. Bezpośrednio przed zgrzewaniem, końcówki elementów powinny być obcięte lub zeskrwane w celu usunięcia warstwy utlenionej. Po przygotowaniu do zgrzewania, wielkość szczeliny pomiędzy łączonymi elementami, po ich dociśnięciu do siebie nie powinna przekraczać 0,3 mm. Przesunięcie powierzchni

zewnętrznych łączonych elementów nie powinno przekraczać 0,1 grubości ścianki. W celu zapobieżenia nadmiernemu chłodzeniu zgrzewanych elementów przeciwległa końcówka rurociągu, do którego zgrzewana jest rura lub kształtka - powinna być zamknięta.

Wszystkie połączenia zgrzewane powinny podlegać kontroli przyrządami o dokładności wskazań 0,05mm i ocenie w oparciu o odpowiednie kryteria i normy. W przypadku gdy połączenie nie odpowiada kryteriom, należy je wyciąć i wykonać nowy zgrzew.

Procedura zgrzewania jak i urządzenie do zgrzewania musi odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta rur i kształtek. Procedura zgrzewania powinny być zatwierdzone przez inspektora nadzoru.

Chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny. Nie wolno jego przyspieszać poprzez np. polewanie wodą czy wentylowanie. W trakcie zgrzewania oraz podczas chłodzenia, łączone elementy powinny być zamocowane w zgrzewarce współosiowo, z zapewnieniem możliwości wzdłużnego przemieszczania jednego z elementów. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek.

Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

#### B/ Połączenia mechaniczne zaciskowe:

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach o średnicach do 110mm. Połączenia rur PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierzowych (adaptorów czołowych). Polega to na wykonaniu odpowiedniego kołnierza na końcu rury z PE, a następnie nakłada się na tę rurę kołnierz z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej. Końcówka rury z PE z kołnierzem oraz uszczelką musi znaleźć się wewnątrz złącza.

#### **5.4.2. Studzienki tworzywowe.**

Studzienki tworzywowe, wloty i wyloty kanałów należy montować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania dla montażu studzienek zostały opisane w:

- Polskich Normach PN-B-10279 i PN-B-10736,

- Karcie katalogowej studzienek produkowanych przez przyjętego Producenta.

Montaż studzienek na kanalizacji powinien się odbywać począwszy od najniższej położonych odcinków kanału zbierającego (głównego) do odcinków położonych wyżej, następnie lub równolegle na odcinkach kanałów bocznych (dopływów do kanału głównego).

Montaż studzienek powinien być jednoczesny z układaniem rurociągów i powinien być powiązany z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki.

W miejscu lokalizacji studzienki należy przygotować podsypkę zgodnie z wytycznymi producenta. Warstwę podsypki należy wypoziomować. Przy ustalaniu poziomu podsypki należy zwrócić uwagę na to, że poziom dna studni znajduje się poniżej poziomu przyłączenia rur kanalizacyjnych (wlot i wylot). Ze względu na małą wagę elementów studzienek, transport ich może się odbywać ręcznie, przez dwóch ludzi lub jednego człowieka w zależności od wagi transportowanego elementu. Kinetę należy ułożyć na wcześniej przygotowanej i wypoziomowanej podsypce. Kinetę należy wypoziomować we wszystkich kierunkach.

Kinetą wyposażoną w kielichy i uszczelki, należy połączyć z bosymi końcami rur kanalizacyjnych za pomocą odpowiednich adapterów.

Rowek na uszczelkę pod pierścienie dystansowe w studzienkach włączonych, należy dokładnie oczyścić. Zamontować uszczelkę. Uszczelki przed połączeniem należy posmarować środkiem poślizgowym - zaleca stosowanie smaru silikonowego.

Następnie należy nałożyć na kinetę pierścienie dystansowe o odpowiedniej wysokości, pamiętając aby pierścienie nakładać kielichem do dołu. Przy nakładaniu pierścieni należy też pamiętać o zgraniu ze sobą stopni złączonych, wbudowanej drabinki. Na zewnątrz pierścieni dystansowych znajduje się odpowiednie oznaczenie.

Montaż (połączenie) poszczególnych elementów, można wykonać przy pomocy specjalnych narzędzi montażowych.

Skrócenie pierścieni dystansowych do wymaganej wysokości możemy wykonać piłą ręczną lub mechaniczną i można je docinać tylko w oznakowanym miejscu, co 125 mm.

Wypełnienie wykopu wokół studni, powinno być wykonane materiałem sypkim, w taki sposób aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni, po zewnętrznej stronie studni. Zagęszczanie obsypki wokół studni powinno się odbywać sukcesywnie, w miarę postępu robót. Stopień zagęszczenia gruntu identyczny jak dla rur kanalizacyjnych. Należy unikać kontaktu ze studnią dużych i ostrych kamieni.

W trakcie montażu pierścieni dystansowych należy sukcesywnie zamontować na wkładce „in situ”, wszystkie podłączenia boczne.

Stożek należy zamontować w podobny sposób jak podano to dla pierścieni dystansowych. Należy pamiętać aby niesymetryczny układ górnego otworu stożka był zgrany z lokalizacją drabinki zejściowej.

Na zagęszczonej powierzchni gruntu tzw. zasypce, należy ułożyć pierścienie odciążające, na odpowiednim poziomie, dopasowanym do poziomu przyszłej nawierzchni drogowej, na którym montujemy wąż żeliwny typu ciężkiego.

Aby zabezpieczyć wąż przed przesuwaniem się podczas późniejszych prac drogowych, wąż należy obetonować, betonem klasy B10.

#### **5.4.3. Przewiertw.**

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu należy wykonać; wykopy pod komory przewiertową i odbiorczą oraz ich szalowania. Wymiary komór a zwłaszcza komory przewiertowej, zależą od zastosowanego urządzenia do przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury. Z reguły głębokość komór zależy od głębokości przewiertu. Dno komory powinno być zlokalizowane o 30 - 50 cm poniżej dna rury przewiertowej. W dnie wykopu należy wykonać lokalne zagłębienie umożliwiające spawanie rury przewiertowej.

Szerokość komory zależy od średnicy rury, przy czym odległość między ścianką komory a rurą powinna wynosić co najmniej 75 cm, chyba że Producent urządzenia przewiertowego dopuszcza inaczej.

Kolejność realizacji robót będzie następująca:

- Wykonanie komory przewiertowej.
- Sprawdzenie rzędnych dna wykopu.
- Wykonanie ściany oporowej.
- Ustawienie w wykopie urządzenia do przewiertu.

Wykonanie komory odbiorczej, która służy do sprawdzenia, poprawności końcowego etapu przewiertu. Projekt komory przewiertowej, poparty obliczeniami, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi, do akceptacji.

Wykonanie przewiertu powinno się odbywać począwszy od niżej położonej niwelety do położonej wyżej (pod górę) lub odwrotnie tylko w przypadku kiedy istniejące ubrojenie lub zabudowa terenu stwarza brak miejsca na lokalizację komory przewiertowej.

- Wymagania odnośnie dokładności wykonania przewiertu oraz układania rur osłonowych, należy powiązać z dokładnością układania rur kanalizacyjnych, ponieważ rury te będą służyły za rurę osłonową, w której będzie układana rura przewodowa, kanalizacyjna. Wymagania te opisano powyżej.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbieralnej konstrukcji stalowej, z żelbetu, rzadziej z bali drewnianych. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w **POR**, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejąć siłę przeciskającą rurę i przekazać na grunt przez ścianę komory. Jest to warunek podstawowy osiągnięcia założonego spadku rury przewiertowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej, kanalizacyjnej.

Rura przewiertowa powinna być wyposażona w swojej przedniej części w nóż, dostosowany do rodzaju gruntu. Urobek z rury należy odprowadzać na zewnątrz wykopu.

Po wykonaniu przewiertu i wprowadzeniu rury osłonowej przestrzeń międzyrurową należy wypełnić mieszanką betonową. Po zastygnięciu należy na płozach wprowadzić rurociąg kanalizacyjny, dobierając wysokość płóz w taki sposób aby uzyskać projektowaną niweletę.

Następnie oba końce rury przewiertowej zamyka się pianką poliuretanową, co najmniej na długości określonej w projekcie lub kosztorysie.

#### **5.4.4. Pompownie ścieków.**

Prace budowlane i montaż elementów komory pompowni należy wykonać wg pkt. 2.2. Wykonawca robót powinien osadzić w trakcie montażu pompowni dostarczone przez dostawcę przejścia szczelne dla: kanału dopływowego, rurociągu tłoczego oraz kabli zasilających. Dostawa studni z żelbetu loco plac budowy.

Dostawa i montaż kompletnej przepompowni żelbetowej P1A o średnicy wewnętrznej 1500 mm i głębokości 5100 mm wraz z szafą sterowniczą i instalacją elektryczną oraz pompami do ścieków typ MS1-24Z (1,1 kW, wirnik z nożem rozdrabniającym, przelot pompy fi 80 mm, kabel YKY 5x4 mm- 12 mb) - 2 szt.

Przepompownia wyposażona w monitoring zgodnie z opisem technicznym w projekcie.

#### **Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym **POR**. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m. Ponieważ większość robót będzie wykonywana w rejonie zabudowy istniejącej, wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru.

Roboty przy odwodnieniu wykopów na czas budowy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, zwłaszcza w zakresie zasilania elektrycznego pomp i igłofiltrów. Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu - patrz opis powyżej - zatem stosowane rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci kanalizacyjnych. Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (żelbetowych) za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt. 28). Z reguły odległości tam podane są większe niż te które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym. Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną, powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Należy wykonać ręcznie, przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi. Generalnie nie dopuszcza się odprowadzenia wody z odwodnienia pasa robót ziemnych lub jeżeli wystąpi, odwodnienia wykopów, do niżej położonych, istniejących lub już zrealizowanych kanałów sanitarnych, bowiem może to spowodować ich zamulenie.

Możliwe jest odprowadzenie tych wód do kanalizacji deszczowej lecz tylko wtedy, kiedy w pobliżu brak jest naturalnych cieków wodnych, a ponadto wtedy kiedy:

- Wykonawca uzyskał na to zgodę Użytkownika tej kanalizacji
- Wykonawca uzyskał aprobatę Inżyniera,
- Wykonawca zobowiązał się ponieść koszty czyszczenia tej kanalizacji, bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Inwestora.

Prowadzenie prac przy podłączaniu realizowanej kanalizacji do studzienek na kanałach istniejących, należy realizować ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń wynikających z czynnej sieci kanalizacyjnej.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z instrukcją eksploatacji sieci istniejącej, którą posiada jej Użytkownik oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r., zamieszczonym w Dzienniku Ustaw Nr 96/93 poz. 437. Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i P.poż.

Należy pamiętać, że ze ścieków mogą się wydzielać gazy tworzące z powietrzem mieszanie wybuchowe takie jak wodór czy metan, oraz gazy trujące takie jak siarkowodór. Mogą też być wydzielane opary innych substancji wybuchowych lub toksycznych na skutek nienormalnej pracy urządzeń, tj. na skutek użytkowania kanalizacji niezgodnie z przepisami. W bezpośredniej bliskości obiektów oraz w szczególności w pobliżu włazów a także wewnątrz studzienek na czynnej kanalizacji istniejącej, obowiązuje całkowity zakaz używania otwartego źródła ognia.

Wejście do takich studzienek lub studzienek na kanalizacji realizowanej lecz mających już połączenie z siecią istniejącą, powinno się odbywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności tj. z przewietrzaniem kanałów, analizą składu powietrza za pomocą urządzeń przenośnych, asekuracją, ustaloną sygnalizacją i przy wyposażeniu w maski tlenowe.

## **6.0. Kontrola jakości robót.**

Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 6.0 Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” oraz zgodności z dokumentacją projektową

Kontrola związana z wykonaniem robót powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz jej trwania zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. 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 badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polegające na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmujące badanie materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B- 02480. W przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B- 03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.  
Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.  
Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.  
Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenie gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.  
Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.  
Badanie materiałów użytych do budowy następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacji Technicznej oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek itp. obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej % obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

#### Dopuszczalne tolerancje :

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

#### **7.0. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 7.0.

#### **7.1. Wykopy.**

Jednostkami obmiaru wykopów są:

- 1 m<sup>2</sup> zdjętego humusu o grubości określonej w kosztorysie,
- 1 m<sup>3</sup> ziemi w objętości korpusu ziemnego.

#### **7.2. Odwodnienie wykopów na czas budowy.**

Jednostkami obmiarowymi odwodnień wglębnych, pionowych, są:

- 1 kpl studni wierconej
- zestaw pompy z rurociągiem odprowadzającym wodę
- 1 godzina pompowania wg obmiaru. lub w przypadku igłofiltrów:
- 100 szt. igieł,
- 1 godzina pompowania wg obmiaru.

Jednostkami obmiarowymi odwodnień liniowych, poziomych, są:

- 1 m<sup>3</sup> wykopu ręcznego
- 1 szt. studzienek drenarskich  $d = 60$  cm,
- 1 m<sup>3</sup> zasypów,
- 1 mb rurociągu  $d = 100$  mm, odprowadzającego wodę z wykopu,
- 1 godzina pompowania wg obmiaru.

#### **7.3. Umocnienia pionowych ścian wykopów.**

Jednostką obmiaru dla umocnień pionowych ścian wykopów jest 1 m<sup>2</sup> ;

- dla wykopów liniowych licząc obie przeciwległe ściany umocnień,
- dla wykopów obiektowych licząc wszystkie ściany umocnień, dla każdego rodzaju umocnień, oddzielnie.

#### **7.4. Zasypy.**

Jednostką obmiarową podsypki, obsypki i nadsypki z zagęszczaniem jest 1 m<sup>3</sup> zużytego materiału tj. mieszanki piaskowo - żwirowej, czyli objętość wykopów minus potrącenia wynikające z tzw. wporu tj. objętości drenażu, rurociągów, studzienek i armatury.

Jednostką obmiarową zasypki jest 1 m<sup>3</sup> zużytego materiału z zagęszczaniem tj. gruntu rodzimego spełniającego wyżej podane wymagania, czyli objętość wykopów minus potrącenia wynikające z tzw. wporu tj. objętości górnej części studzienek. Zasypy liczy się odrębnie dla terenów zielonych i dróg.

Jednostką obmiarową rozplantowania humusu jest 1 m<sup>3</sup> humusu warstwą o grubości podanej w przedmiarach robót.

#### **7.5. Odwóz nadmiaru gruntu.**

Jednostką obmiarową wywozu nadmiaru gruntu jest 1 m<sup>3</sup> wywiezionego materiału, na odległość wskazaną przez Inwestora. Odległość tą stanowi odcinek po najkrótszej możliwej trasie, przebiegającej po drogach publicznych, między budową a miejscem stałego odkładu, wskazanym przez Inwestora lub Wykonawcę, uzgodnionym z Inżynierem.

#### **7.6. Kanały i rurociągi wraz z kształtkami.**

Jednostką dla obmiarową kanałów i rurociągów jest 1 mb (metr) rury przy czym długość kanalizacji przyjmowaną do obmiaru liczy się jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych



poniejszą o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek, zamontowanych na kanalizacji.

Dla każdej zastosowanej średnicy rurociągu oraz każdej klasy rury obmiar liczy się oddzielnie.

#### **7.7. Rury osłonowe.**

Jednostką dla wykonania rury osłonowej jest 1 mb, przy czym długość rury przyjmowaną do obmiaru liczy się jako:

- długość rury przewiertowej jeżeli nie dochodzi ona do studzienek kanalizacyjnych
- w przeciwnym przypadku jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek zamontowanych na kanalizacji.

Dla każdej zastosowanej średnicy rury osłonowej z określoną grubością ścianki obmiar liczy się oddzielnie.

#### **7.8. Studzienki.**

Jednostką dla studzienek kanalizacyjnych, montowanych na kanalizacji sanitarnej, jest 1 komplet. Za komplet uważa się wszystkie elementy studzienek, łącznie z wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w studzienkach oraz prefabrykowanymi elementami żelbetowymi i żeliwnymi.

#### **7.9. Przewierty.**

Jednostką dla wykonania przewiertu jest 1 mb, przy czym długość przewiertu przyjmowaną do obmiaru liczy się jako: długość rury przewiertowej jeżeli nie dochodzi ona do studzienek kanalizacyjnych w przeciwnym przypadku jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek zamontowanych na kanalizacji.

Jednostką dla wykonania robót towarzyszących wykonaniu przewiertu jest 1 kpl. przy czym za komplet uważa się wszystkie roboty ziemne, szalowania, ścianę oporową wprowadzenie urządzenia do wykopu itp.

#### **7.10. Komory przewiertowe i odbiorcze.**

Jednostką obmiarową komory są:

- wbicie i wyciągnięcie grodziec stalowych w m<sup>2</sup>,
- wbicie i wyciągnięcie zamków narożnych w mb,
- montaż i demontaż ram stalowych w t.

W przypadku niemożności zabicia grodziec z przyczyn gruntowych, należy przewidzieć wykonanie modyfikacji gruntu którą oblicza się w przeliczeniu na m<sup>2</sup> ścianki szczelnej.

#### **7.11. Badanie szczelności kanalizacji sanitarnej.**

Jednostką badania szczelności dla kanalizacji sanitarnej jest 1 mb długości kanalizacji na przewodzie o danej średnicy. Długość ta liczona jest jako suma odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych (bez potrażeń). Dla każdej średnicy kanału obmiar jest liczony oddzielnie.

### **8.0. Odbiór robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 8.0.

#### **8.1. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ◆ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;

- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020;
- poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowego, uziarnienia warstw wodonośnych;
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót poprzez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu;
- przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- ◆ Dziennik Budowy;
- ◆ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- ◆ Protokoły przeprowadzonych prób szczelności odbieranego przewodu, badania na eksfiltrację i infiltrację.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż jeden przelot (od studzienki do studzienki).

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy a podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej. Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- ◆ Sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- ◆ Przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- ◆ Warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- ◆ Zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- ◆ Podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- Jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- Ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- Długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- Szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- Materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- Izolacji przewodów i studzienek.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotycząca usunięcia usterek,
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Protokoły badań szczelności całego przewodu.

Odbioru pompowni ścieków należy dokonać w obecności Wykonawcy robót budowlanych oraz serwisu dostawcy pompowni przydomowej.

Należy sprawdzić prawidłowość podłączenia zasilania oraz uziemienia instalacji. pompowni do sieci elektrycznej użytkownika pompowni.

## **9.0. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” - pkt. 9.0.

Płatność za metr bieżący kanału i rurociągu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **9.1. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie, prace rozbiórkowe,
  - dostarczenie materiałów,
  - wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem ścian wykopu (szalunki),
  - zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem,
  - oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
  - odwodnienie wykopu,
  - przygotowanie podłoża,
  - ułożenie kanału lub rurociągu,
  - ułożenie rur ochronnych wraz z rura przewodową, wykonanie przewiertu,
  - wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
  - badanie szczelności kanału, rurociągu,
  
  - wykonanie izolacji rur i studzienek,
  - podłączenie do istniejącej sieci wraz z jej udrożnieniem,
  - wykonanie mostków przejazdowych i kładek dla pieszych,
  - organizacja ruchu na czas budowy,
  - zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną,
  - transport nadmiaru urobku,
  - regulacja włązów studzienek do projektowanej niwelety drogi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,  
przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,  
wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu zrealizowanych przewodów.

## **10.0. Przepisy związane.**

### **10.1. Polskie Normy.**

1. PN-B-10736:1999 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
2. PN-B-06050:1999 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
3. PN-S-02205:1998 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
4. PN-81/B-03020 - „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
5. PN-88/B-04481 - „Grunty budowlane. badania próbek gruntu”.
6. PN-86/B-02480 - „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
7. PN-77/8931-12 - „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
8. PN-92/B-10735 - „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
9. PN-B-10729:1999 - „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.
10. PN-H-74051-1 - „Włazy kanałowe klasy A15”.
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-EN-752-1: 2000 - „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.”

13. PN-EN-196-1; 1996 - „Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.”
14. PN-B-19701; 1997 - „Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.”
15. PN-64/H-74086 - „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.
16. PN-88/B-06250 - „Beton zwykły”.
17. PN-90/B-14501 - „Zaprawy budowlane zwykłe”.
18. PN-87/B-01100 - „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”
19. PN-86/B-01802 - „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
20. PN-74/B-24620 - „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.
21. PN-74/B-24622 - „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
22. PN-79/H-74244 - „Rury stalowe ze szwem przewodowe”.
23. PN-85/C-89205 - „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”.
24. PN-85/C-89203 - „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”.
25. PN-69/B-02482 - „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach”.
26. PN-70/H-93421 - „Szyny normalnotorowe”.
27. PN-71/H-97053 - „Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne”.
28. PN-74/M-82101 - „Śruby zgrubne ze łbem sześciokątnym”.

### **10.2. Normy branżowe.**

29. BN-62/6738-03 - „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”.
30. BN-62/6738-04 - „Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej”.
31. BN-62/6738-07 - „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”.
32. BN-77/8931-12 - „Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
33. BN-83/8836-02 - „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
34. BN-72/8932-01 - „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.
35. BN-86/8971-08 - „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe”.
36. BN-74/6366-04 - „Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne”.
37. ZN-G-3150 - „Rury polietylenowe. Wymagania i badania”.

### **10.3. Inne dokumenty.**

1. Projekt szalowań wykopów sporządzony przez Wykonawcę robót.
2. Katalog Budownictwa.
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.11.1993 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.
4. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ - wyd. Arkady, W-wa 1989 r.
5. „Tymczasowa instrukcja projektowania odwodnienia wykopów liniowych" wydanie CEWOK Warszawa.
6. ISO 4435:1991 - „Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowanie w systemach odwadniających i kanalizacyjnych”.
7. KB-38.4.3/1/-73 - Płyty pokrywowe.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r.

9. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.
10. „Kanalizacja”. W. Błaszczyk - Arkady 1983