

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-01.00.00**

## **Roboty montażowe – kanalizacja sanitarna**

Nazwy i kody Robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa Robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa Robót – 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria Robót:

45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych

45231110-9 – kładzenie rurociągów

## SPIS TREŚCI

1.1	Przedmiot ST.....	4
1.2	Zakres stosowania ST .....	4
1.3	Zakres Robót objętych ST.....	4
1.3.1	Roboty podstawowe .....	4
1.3.2	Prace towarzyszące i Roboty tymczasowe .....	4
1.4	Nazwy i kody Robót objętych przedmiotem zamówienia.....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
1.6	Określenia podstawowe.....	5
2	<i>Materiały</i> .....	6
2.1	Kanalizacja grawitacyjna .....	7
2.1.1	Rury i kształtki .....	7
2.1.2	Studzienki kanalizacyjne.....	7
2.1.3	Uszczelki do łączenia rur .....	7
2.1.4	Smar .....	7
2.1.5	Materiały izolacyjne.....	7
2.1.6	Armatura .....	8
2.1.7	Składowanie materiałów .....	8
2.1.8	Rury kanalizacyjne.....	8
2.1.9	Uszczelki do łączenia rur .....	8
2.1.10	Smar .....	9
2.1.11	Żelbetowe i żeliwne elementy studzienek.....	9
2.2	Kanalizacja ciśnieniowa (tłoczna).....	9
2.2.1	Rury i kształtki układane w wykopach otwartych.....	9
2.2.2	Rury i kształtki z rur PE SDR 17 PN 10 (dwuwarstwowe) przeznaczone do przewiertów horyzontalnych.....	9
2.2.3	Armatura .....	9
3	<i>Sprzęt</i> .....	10
4	<i>Transport</i> .....	10
4.1	Rury kanalizacyjne.....	11
4.2	Elementy prefabrykowane studzienek/przepompowni.....	11
4.3	Włazy kanałowe.....	12
5	<i>Wykonanie Robót</i> .....	12
5.1	Ogólne warunki wykonania .....	12
5.2	Układanie i montaż rurociągów .....	12
5.3	Montaż zbiornika przepompowni.....	15
5.4	Montaż studzienek kanalizacyjnych.....	16
5.5	Izolacje.....	17
5.6	Wykonanie rurociągów metodą bezwykopową.....	17
5.6.1	Przewiert horyzontalny (HDD) z wciąganiem rury.....	17
5.6.2	Metoda sterowalna pilotem. ....	18
5.6.3	Wiercenie kierunkowe.....	18
5.6.4	Wytyczne realizacji przewiertów. ....	18
5.7	Próba szczelności .....	19
5.7.1	Kanały grawitacyjne.....	20
5.8	Inspekcja kanałów telekamerą .....	20
5.9	Próba szczelności rurociągu tłoczego.....	20
5.10	Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.....	21
6	<i>Kontrola jakości Robót</i> .....	22
6.1	Kontrola jakości materiałów .....	22
6.2	Kontrola jakości wykonania Robót.....	22
7	<i>Obmiar Robót</i> .....	24
8	<i>Odbiór Robót</i> .....	24
8.1	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....	24
8.2	Odbiór częściowy.....	25
8.3	Odbiór końcowy.....	25
8.4	Zapisywanie i ocena wyników badań.....	26
8.4.1	Zapisywanie wyników odbioru technicznego .....	26
8.4.2	Ocena wyników badań .....	26
9	<i>Podstawa płatności</i> .....	26
9.1	Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.....	26
9.2	Opis sposobu rozliczenia Robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	27

10	Przepisy związane .....	27
10.1	Elementy dokumentacji projektowej.....	27
10.2	Normy .....	28
10.3	Inne dokumenty.....	28

## **Część ogólna**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych dla: „SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ ul. Nadrzecznej w Zielonce dz. ewid.nr 89, 91, 112, 113 obręb 4-90-01”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu rurociągów grawitacyjnych kanalizacji sanitarnej.

#### **1.3.1 Roboty podstawowe**

W zakres Robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie dostawy i montażu rurociągów grawitacyjnych,
- wykonanie dostawy i montażu rurociągów ciśnieniowych,
- wykonanie dostawy i montażu studzienek i komór kanalizacyjnych oraz innego uzbrojenia,
- wykonanie dostawy i montażu przepompowni ścieków,
- włączenia do istniejącej kanalizacji,
- próby szczelności wraz z inspekcją kamerą,
- ochrona przed korozją,
- roboty końcowe.

#### **1.3.2 Prace towarzyszące i Roboty tymczasowe**

Do wykonania Robót podstawowych opisanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej niezbędne jest wykonanie prac towarzyszących i Robót tymczasowych. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i Robót tymczasowych wymieniony został w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

### **1.4 Nazwy i kody Robót objętych przedmiotem zamówienia**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych
45231110-9	Kładzenie rurociągów

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności PN-B-10702:1999, PN-EN 476:2001, PN-EN 1610:2002, PN-B-10729:1999 lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska,

warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Określenia szczególne podane w niniejszej ST:

**Kanalizacja sanitarna** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z zabudowań.

**Wykop obiektowy** – jest to wykop niezbędny do zrealizowania studzienek kanalizacyjnych z PE, PVC i betonowych, przepompowni ścieków lub komór przewiertowych i odbiorczych, którego długość jest zbliżona do wymiarów przekroju poprzecznego.

**Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** – konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, podtrzymująca pionowe ściany wykopu i zabezpieczająca 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 (np. studni,).

**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.

**Niweleta sieci kanalizacyjnej** – jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki.

**Studzienka kanalizacyjna włączowa (przełazowa)** – budowla lub gotowy element o średnicy min 1000mm, zabudowana na kanalizacji, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki lub komory kanalizacyjnej włączowej, przeznaczona do czynności eksploatacyjnych wykonywanych przez ludzi.

**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 wąż kanałowy.

**Wąż kanałowy** – jest to element wykonany z żeliwa, nakładany na otwór w płycie nastudziennej i służący do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.

**Stopnie włączowe** – 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.

**Kaskada** – pionowy odcinek rury kanalizacyjnej stosowany w sytuacji gdy różnica rzędnych wlotu i wylotu kanału ze studzienki przekracza 60 cm.

**Elementy posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz studzienek** – są to takie elementy które pozwalają na bezpieczne posadowienie rurociągów oraz studzienek, w

gruncie, oraz zabezpieczają te 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.

**Zasypka** – 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 skrzyżowanie z przeszkodą (ciekiem, drogą), wykonywane bezkolizyjne rurociągów (metodą bezwykopową).

**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.

## 2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania, transportu i składowania podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

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 regułami 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 CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania winny być zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Do budowy sieci kanalizacji należy zastosować materiał zgodne z niniejszą ST i dokumentacją projektową.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji w ramach niniejszej specyfikacji są:

## 2.1 Kanalizacja grawitacyjna

### 2.1.1 Rury i kształtki

#### 2.1.1.3. Rury kanalizacyjne PVC

Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC (ze ścianką litą) o połączeniach kielichowych:

- klasa S (SDR 34 SN8) o średnicy:
  - Ø160

wraz z uszczelkami EPDM z pierścieniem mocującym, które dostarcza producent rur wg PN-80/C-89205, ISO 4435:1991 i PN-EN 1401:1999,

- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN -80/C-89205 i ISO 4435:1991,
- tuleje ochronne z uszczelką insitu, (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe przepompowni) z PVC o średnicy 160/200mm (dostawa wraz z przepompownią)
- współczynnik chropowatości dla rur nowych wg Colebrooka - White'a  $k < 0,05$  mm.
- sztywność nominalna  $SN = 8000$  [N/m<sup>2</sup>]

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PVC lub z warstwą z PVC o innych właściwościach fizyko-chemicznych.

### 2.1.2 Studzienki kanalizacyjne

#### 2.1.2 Studnie tworzywowe

##### 2.1.2.1. Studzienki o średnicy Ø 425 - studnie inspekcyjne.

Kinety studzienek z tworzywa sztucznego powinny mieć średnicę min. Ø 160 (wloty i wyloty). Studnie wyposażone w kinetę z PE lub PP, rurę karbowaną Ø 425, rurę teleskopową Ø 400 z włazem żeliwnym (nie stosować teleskopów zredukowanych np. do D315); dla studzienek usytuowanych w placach lub drogach należy zastosować pierścień odciążający żelbet o wys. 0,25m lub podbudowę – wg rys. projektu budowlanego. Kinety studzienek produkowane są jako typowe przelotowe i z odejściami pod kątem 45°. W przypadku nietypowego kąta dolotu przewodów niż 30°, 45°, 60°, 90° należy stosować kinetę z regulowanym króćcem kielicha  $\pm 7,5^\circ$  na wlocie i wylocie do studzienki, dopuszcza się na wlocie zastosowanie kolan i kolan przegubowych, ale o kącie max. 15°, jednak należy tak dobierać typ kinety studzienki, aby unikać stosowania kolan przy studzienkach inspekcyjnych. Wypełnienie wykopu wokół studni powinno być wykonane materiałem sytkim o grubości 0,30 m z równomiernym zagęszczeniem warstw tak, aby minimalny stopień zagęszczenia gruntu wg skali Proctora (SP) wynosił dla lokalizacji studzienek w terenie zielonym: 95 %, a dla studzienek w drodze: 98 – 100 %. Włączenie powyżej kinety studni należy wykonać za pomocą wkładki typu „in situ”.

Na zewnątrz studzienek, w których różnice pomiędzy wlotem, a wylotem kanału (dnem studzienki) wynoszą 0,6 m i więcej należy wykonać kaskady z rur PVC Ø 160. Dodatkowe doloty wykonane na budowie powyżej kinety studni wykonać za pomocą uszczelki in-situ posiadających dopuszczenie do obrotu w budownictwie.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi zamieszczonymi w dokumentacji projektowej i powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

Montaż studni należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta studni.

#### 2.1.3 Uszczelki do łączenia rur

Rury i kształtki muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki Producenta rur.

Zmiana rodzaju uszczelki wymaga uzyskania przez Wykonawcę Robót, aprobaty Inspektora.

#### 2.1.4 Smar

Dla montażu rur zaleca, stosowanie się smaru silikonowego, poślizgowego zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 2.1.5 Materiały izolacyjne

Przy budowie systemów kanalizacji deszczowej stosować należy następujące materiały

izolacyjne:

- kity olejowe i poliestrowe trwale plastyczne spełniające co najmniej wymagania normy BN-85/6753- 02.
- lepik asfaltowy spełniający wymagania normy PN-74/B-26640
- papa izolacyjna spełniająca wymagania PN-90/B-0415

### **2.1.6 Armatura**

W projekcie nie występuje

### **2.1.7 Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Jednocześnie Wykonawca zapewni, aby instrukcja, lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Inspektorowi.

### **2.1.8 Rury kanalizacyjne**

Rury należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający stateczność. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je poziomo lub pionowo, jedno- lub wielo-warstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być równa i utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, z możliwością odprowadzenia wód opadowych

Rury powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Zaleca się unikanie zbyt wysokich stosów, aby nie przeciążać rur znajdujących się w dolnej części stosu.

Stosy rur nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom.

### **Rury z tworzyw sztucznych.**

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnych opakowaniach (wiązkach). Wiązki można składować jedną na drugiej lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości, w taki sposób aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości aby kielichy rur nie leżały na ziemi. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na łątach drewnianych o szerokości minimum 50 cm w rozstawie podpór nie większym niż 2 m.

Rury produkowane i dostarczane w zwojach, należy składować w pozycji pionowej.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścian powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze powinny się znajdować na spodzie.

Gdy wiadomo, że rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur i kształtek PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Zaśleпки rur mogą być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

### **2.1.9 Uszczelki do łączenia rur**

Rury i kształtki muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki Producenta rur. Uszczelki w kielichach koniecznie zabezpieczone przed wysunięciem podczas montażu.

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.



### **2.1.10 Smar**

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

### **2.1.11 Żelbetowe i żeliwne elementy studzienek**

Wszystkie elementy studzienek i akcesoria wykonane z betonu, żelbetu lub żeliwa, należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

## **2.2 Kanalizacja ciśnieniowa (tłoczna)**

### **2.2.1 Rury i kształtki układane w wykopach otwartych**

Rurociągi tłoczne z rur ciśnieniowych PEHD PE100 SDR17 PN 10 o średnicach:

- DN 90
- DN 200

łączone metodą zgrzewania czołowego, zgodne z normą PN-EN 12201-2+A1:2013-12, zastosowanie kanalizacja. Łączenie rur można wykonywać również z użyciem kształtek elektrooporowych.

Zastosowane rury i kształtki powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, karty katalogowe.

Montaż rur należy wykonywać ściśle wg wytycznych Producenta.

### **2.2.2 Rury i kształtki z rur PE SDR 17 PN 10 (dwuwarstwowe) przeznaczone do przewiertów horyzontalnych.**

Tam gdzie przewiduje się wykonanie kanalizacji – rurociągu tłoczego metodami bezwykopowymi w technologii przewiertu należy zastosować rury min. typu PE 100-RC SDR 17 PN 10 typ 2 wg PAS 1075 jako rury dwuwarstwowe o złączach zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo do kanalizacji ciśnieniowej w zakresie średnic: 90mm. Rury o podwyższonej odporności na skutki zarysowań oraz naciski punktowe. W konstrukcji rury obie warstwy połączone ze sobą molekularnie przez współwylączenie, co daje litą konstrukcję ścianki rury.

Zastosowane rury i kształtki powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, karty katalogowe.

Montaż rur należy wykonywać ściśle wg wytycznych Producenta.

### **2.2.3 Armatura**

Należy stosować armaturę w klasie ciśnień PN10 i PN 16. Ponadto stosowana armatura powinna:

- Spełniać wymogi odpowiedniej normy ISO dla armatury importowanej lub normy polskiej w przypadku produktu wytwarzanego w kraju
- Powinny posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę

Do przejścia z rur PE na elementy z żeliwa stosuje się króćce przejściowe kołnierzone z PE (tuleja kołnierzowa).

Armatura winna być zabezpieczona w sposób nie wymagający wykonywania na budowie dodatkowej izolacji i powinna spełniać następujące wymagania:

### **Zasuwy nożowe**

Zasuwy nożowe PN 6/10 bar, z niewznoszącym się wrzecionem (w tym również przyłączem dla napędu elektrycznego). Wymagania:

- korpus żeliwo szare EN-GJL-250 (wg PN-EN 1561)
- trzpień stal odporna na korozję nie gorsza niż 1.4021 (wg PN-EN 10088)
- korpus wewnątrz i zewnętrznie epoksydowany
- trzpień z walcowanym gwintem

### **Zasuwy kołnierzowe**

Zasuwy kołnierzowe PN 10 bar, bezdławikowe, z miękkim uszczelnieniem klina. Wymagania:

- korpus, pokrywa, klin żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 (wg PN-EN 1563)
- tarcza i trzpień stal odporna na korozję nie gorsza niż 1.4021 (wg PN-EN 10088)
- klin nawulkanizowany na całej powierzchni,
- pokrywa i korpus wewnątrz i zewnętrznie epoksydowane
- uszczelnienie trzpienia uszczelką typu o-ring,
- trzpień łożyskowany z walcowanym gwintem.

### **Armatura odcinająca i elementy wyposażenia ze stali kwasoodpornej**

Armatura odcinająca i elementy ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4301 wg PN-EN 10088:1998 (0H18N9 wg PN-71/H-86020).

## **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Systemie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inspektora.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora.

Do realizacji Robót montażowych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 3.1. wciągarkę ręczną,
- 3.2. wciągarkę mechaniczną,
- 3.3. samochód skrzyniowy,
- 3.4. samochód samowyladowczy,
- 3.5. żurawie, dźwigi,
- 3.6. wiertnica do wykonywania przewiertu horyzontalnego,
- 3.7. urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- 3.8. urządzenia do wykonywania połączeń zgrzewanych rur PE
- 3.9. podbijaki drewniane do rur,
- 3.10. sprzęt do obcinania i fazowania bosego końca rur PE/PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie (zdzierak i gładzik),
- 3.11. zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne, worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie),
- 3.12. urządzenia do wykonania prób szczelności oraz inspekcji telewizyjnej kanałów.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych Robót.

## **4 Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

#### **4.1 Rury kanalizacyjne**

Transport rur i kształtek według wymagań Producenta, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora oraz muszą być dopuszczone do poruszania się po drogach publicznych.

Nie wolno rur i kształtek zrzucać lub wlec. Kształtki podczas transportu, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się.

Rur i kształtek nie wolno transportować razem z elementami betonowymi lub żeliwnymi, lub też innymi ciężkimi akcesoriami.

Rury można przewozić jedynie samochodami skrzyniowymi. Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdu zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto przy za i przy wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Transport rur powinien się odbywać zgodnie z instrukcją producenta, jednak transport rur powinien się odbywać w temperaturze powietrza w przedziale o  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Szczególną ostrożność przy transporcie i przeładunku należy zachować w temperaturze bliskiej  $0^{\circ}\text{C}$  i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż  $1/3$  średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem ich przed zarysowaniem poprzez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

#### **4.2 Elementy prefabrykowane studzienek/przepompowni**

Może być zastosowany każdy środek transportu zaakceptowany przez Inspektora lecz musi on być dopuszczony do poruszania się po drogach publicznych. Nie wolno tych elementów zrzucać lub wlec. Podczas transportu elementy i akcesoria studzienek, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Nie wolno ich transportować razem z elementami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne takimi jak rury z PVC czy studzienki z tworzyw sztucznych.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportu. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 0,8, i 1,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 Rb.

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach

drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Poszczególne elementy należy składować oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem przeswitu min. 10 cm pomiędzy podłożem, a elementem lub składować je rozmieszczając w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

#### **4.3 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, typu lekkiego - należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **5 Wykonanie Robót**

#### **5.1 Ogólne warunki wykonania**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji program Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót montażowych. Program Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych Robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy również terenów położonych poza pasami drogowymi. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP. Sieć kanalizacji należy wykonać z materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną i Projektami Budowlanymi.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.

Wykonawca zapewni odpowiednie całodobowe oświetlenie zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami Instrukcji oznakowania Robót prowadzonych w pasie drogowym.

Realizacja układania rurociągów powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasyпки, które opisano w ST 01.10.00.

#### **5.2 Układanie i montaż rurociągów**

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur. Istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami projektowanych przewodów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić. Kanały i przewody należy wykonać zgodnie PN-EN 752 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania”.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci kanalizacji musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Montaż kanału prowadzić tylko w odwodnionym wykopie.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i ST.

Rury układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0°C – 30°C, jednak uwzględniając elastyczność materiału PE/PVC w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż + 5°C. Wszelkiego rodzaju betonowania należy wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8° C.

Rury kanałowe z PVC i PE należy układać i montować zgodnie z instrukcją montażu danego producenta.

Rury kielichowe z PVC łączyć za pomocą uszczelek gumowych dostarczonych przez producenta.

Łączenie kielichowe

- Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury bosego końca kolejnej rury.
- Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- Włożyć koniec bosy do kielicha.
- Wcisnąć koniec bosy do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem.
- Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadłe do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

Układanie kanalizacji powinno się odbywać począwszy od najniższej położonych odcinków kanału zbierającego (głównego) do odcinków położonych wyżej, następnie lub równolegle układane są odcinki kanałów bocznych (dopływów do kanału głównego).

Rury z PE/PVC do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrażkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

Układanie rurociągów powinno być powiązane z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasyпки. Pod złącza należy wykonać dołki montażowe zgodnie z wytycznymi Producenta rur.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej ¼ obwodu symetrycznie do jej osi. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w Dokumentacji projektowej. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

Rury z PE/PVC należy układać na podsypce z zagęszczonego piasku, z obsypką z piasku pozbawionego kamieni do 30 cm ponad wierzch rury. Podczas robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

Połączenia kanałów grawitacyjnych należy zawsze wykonywać w studzience. Kąt zawarty między osiami kanału dopływowego i odpływowego – zbiorczego, powinien zawierać się w granicach od 45° do 90°.

W miejscach kolizyjnych z siecią energetyczną lub telefoniczną należy zastosować rury ochronne dwudzielne PE typu AROT.

Przed zakończeniem dnia roboczego, bądź zejściem z terenu budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową.

Istniejące uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć zgodnie z opisem projektu technicznego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci cieplnych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20kV) = 0,5 m,
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,

- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20kV w tym samym wykopie = 0,75 – 1,00 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132kV do 400kV = 1,00 – 1,25 m.

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  (D - średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości

ugięć:

- $20 \times D$  (przy temp. + 20°C),
- $35 \times D$  (przy temp. + 10°C),
- $50 \times D$  (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone id wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tablicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego). Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego zgodnie z profilem. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Metody łączenia rur i kształtek PE

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

#### Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
  - zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
  - dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
  - temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
  - bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
  - współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
  - czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
  - siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
  - czas rozgrzewania,
  - czas dogrzewania,
  - czas zgrzewania i chłodzenia,
- powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

#### Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza "się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrogrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrogrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

#### Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/żel, gdy łączy się armaturę żel. z PE. Należy stosować połączenia kołnierzowe samozaciskowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

### **5.3 Montaż zbiornika przepompowni**

Przyjęto pompownię prefabrykowaną wykonaną z betonu o średnicy  $\phi 1500$  mm,  $\sim H=3,0$  m. W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne pracujące przemiennie o swobodnym przelocie 80 mm i z silnikiem elektr. o mocy  $\sim 2,2$  kW, nominalna prędkość obrotowa pomp zmienna i wynosi ok.800-2080 obr./min.

Wydajność pomp zmienna zależna od odpływu ścieków do przepompowni. W ustawieniach pracy należy przyjąć max. wydajność roboczą:  $Q = 5,0$  l/s wówczas  $H=3,06$ m, wydajność samooczyszczającą  $Q = 8$  do  $10$  l/s wówczas  $H=6,2$ m, (załączenie 2x na dobę).

Pompy tzw. inteligentne. wyposażone w falowniki (łagodny rozruch) oraz funkcję wykrycia zatoru i system czyszczenia. Cykl czyszczenia pomp inicjowany w momencie wykrycia zjawiska

blokowania i polega na obracaniu wirnika z różną prędkością i w różnych kierunkach w celu usunięcia resztek.

Pompy o masie ponad 100 kg opuszczane do zbiornika (i wyjmowane) po prowadnicach za pomocą żurawia zamontowanego na płycie pokrywowej pompowni (wyposażenie eksploatatora – nie stanowi przedmiotu zamówienia).

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym samoczynnie za pomocą stopy sprzęgającej zamontowanej na stałe w zbiorniku. Rurociąg tłoczny każdej z pomp o średnicy dn 80 mm wykonany jest ze stali nierdzewnej oraz uzbrojony w zawór zwrotny kulowy i zasuwę odcinającą.

#### Montaż zbiornika pompowni

Dla warunków gruntowych przyjęto wykop obiektowy umocniony systemowymi szalunkami płytowymi, wykonywany mechanicznie. Należy przygotować podłoże, dno wykopu należy wyrównać ręcznie, następnie wykonać zagęszczone podłoże z kruszywa piaskowego  $h=0,5m$  i zagęszczeniem do  $Is=0,98$  lub stabilizację i zagęszczenie gruntu rodzimego cementem, a następnie podłoże z 15cm betonu C12/15 z dokładnym wyprofilowaniem dla zapewnienia pionowego ustawienia zbiornika. Wykonanie warstw wzmacniających podłoże może wymagać odwodnienia wykopu.

#### **5.4 Montaż studzienek kanalizacyjnych**

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy montowaniu studzienek należy przestrzegać instrukcji wytwórcy oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych ( przy występowaniu wody gruntowej ) w wykopie wzmacnionym,
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

#### **Studzienki z tworzyw sztucznych**

Studzienki z tworzyw sztucznych należy montować na uprzednio przygotowanym podłożu w wykopie o szerokości zapewniającej swobodne poruszanie. Kinetę należy posadzić na sztywno, połączyć z rurociągiem. Następnie nałożyć rurę trzonową, przyciętą do odpowiedniej długości piłą ręczną lub mechaniczną. Uszczelkę oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym, końcową część rury trzonowej przeszlifować zdzierakiem. Pierścień uszczelniający należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym i umieścić w miejscu przesuwania się teleskopu, Następnie nałożyć teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę. Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić pion za pomocą łąty niwelacyjnej. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie, a materiał wypełniający bardzo dobrze zagęszczony.

#### **Studzienki z prefabrykowanych kręgów żelbetowych**

Studnie z kręgów żelbetowych posadzić na płycie z betonu C10/15 gr.15cm

Podstawa studzienki ma być elementem prefabrykowanym betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Dno kinety studzienki, musi posiadać wyprofilowanie zapewniające prawidłowo ukierunkowany przepływ ścieków na kanale głównym oraz z podłączeń bocznych.

Komora robocza i komin włazowy powinny być wykonane z kręgów betonowych.

Montaż wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Elementy łączyć za pomocą uszczelki gumowych wykonanych specjalnie dla łączenia prefabrykatów. Podczas montażu pokryć samarem poślizgowym zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczanej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

Dla studni kaskadowych kaskady mogą być wykonywane fabrycznie lub indywidualnie – w każdym przypadku jako zewnętrzne.



W podstawie studzienki oraz w odpowiednich kręgach powinny być fabrycznie osadzone kształtki przyłączeniowe. Połączenia rur kamionkowych przeciskowych za studniami wykonać poprzez przejście na rurę kamionkową zwykłą, stosując pierścień wyrównawczy i manszetę PE. Przejścia powinny być szczelne w stopniu uniemożliwiającymi infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków.

W prefabrykowanych elementach studzienek powinny być osadzone stopnie złączowe wykonane z materiałów zgodnych z niniejszą ST.

Studnie usytuowane w drogach należy wyposażyć w żelbetowy pierścień odciążający.

Zwieńczenie studzienek wykonać w postaci włazu kanałowego o średnicy 600 mm typu ciężkiego klasy C oraz A w terenach zielonych (teren stacji), z zamkiem lub przykręcany na śruby.

W przypadku studni w drogach nie utwardzalnych (polnych, wjazdach ziemnych do posesji, itp.) należy właz zrównać z poziomem terenu i wybrukować wokół pierścienia na zaprawie cementowej. Studzienki w terenie zielonym należy wynieść 15 cm ponad teren i obrukować na zaprawie cementowej.

## 5.5 Izolacje

Izolacje zewnętrzne studni betonowych na styku z gruntem:

– dwie warstwy gruntujące

- masa gruntująca, asfaltowo-kauczukowa - roztwór bitumiczny, modyfikowany kauczukiem syntetycznym z dodatkiem substancji, umożliwiających penetrację podłoża.
- możliwość stosowania na lekko wilgotnych podłożach.
- do gruntowania pod warstwy powłok bitumicznych i papy termozgrzewalnej.
- postać – ciecz, czas schnięcia - 12 h

– oraz dwie warstwy wierzchnie

- masa bitumiczna do izolacji powłokowych modyfikowana kauczukiem syntetycznym bez rozpuszczalników organicznych,
- do użytku na zimno do wykonywania izolacji powłokowych przeciwwilgociowych i przeciwwodnych
- czas schnięcia - 12 h
- postać półciekła masa

Obiekty betonowe poniżej poziomu wody gruntowej zabezpieczyć:

Powierzchnie poziome: 3 x masa plastyczna j.w i 2 x siatka hydroizolacyjna lub 3 x papa asfaltowa na lepiku.

## 5.6 Wykonanie rurociągów metodą bezwykopową.

### 5.6.1 Przewiert horyzontalny (HDD) z wciąganiem rury.

Do budowy rurociągów metodą HDD konieczne jest zastosowanie zestawu maszyn składającego się z: wiertnicy do wierceń horyzontalnych, systemu do sporządzania płuczki wiertniczej, pompy płuczkowej, systemu do oczyszczania płuczki wiertniczej, przewodu wiertniczego, systemu sterowania oraz zestawu narzędzi wiertniczych.

Pierwszym etapem budowy jest wykonanie przewiertu pilotowego o ściśle zaprojektowanej trajektorii. Do kontroli położenia świdra służy system sterowania składający się z sondy, konsoli wiertacza i komputera. System ten pozwala na precyzyjne wykonanie przewiertu z jednej strony na drugą.

Po wykonaniu przewiertu pilotowego, otwór wiertniczy należy poszerzyć do średnicy większej o 50 - 100% od średnicy rury. Poszerzanie otworu odbywa się w kilku etapach z zastosowaniem narzędzi wiertniczych dostosowanych do warunków geologicznych. Proces wiercenia wymaga zastosowania płuczki wiertniczej która ma między innymi następujące zadania: wynoszenie urobku, stabilizacja otworu, obniżenie sił tarcia pomiędzy przewodem wiertniczym i rurociągiem a górotworem.

Po zakończeniu procesu poszerzania otworu następuje etap wciągania rurociągu. W trakcie wciągania rurociąg ułożony jest na rolkach w celu ochrony izolacji rurociągu przed

uszkodzeniem, oraz w celu obniżenia sił w trakcie wciągania. Po zakończeniu procesu wciągania rurociąg poddaje się próbie badania izolacji, oraz próbie szczelności.

### 5.6.2 Metoda sterowalna pilotem.

W metodzie tej przeciska się najpierw żerdź pilotową rozpychającą grunt o długości poszczególnych elementów, najczęściej 1m i o średnicy 10 cm, a następnie kolejne elementy. Kontrolę zachowania założonego spadku utrzymuje teodolit z kamerą CCD oraz umieszczona w pierwszej żerdzi specjalna dioda. Położenie pierwszej żerdzi pilotowej jest obserwowane na monitorze w studziencie startowej. W przypadku zaobserwowania odchylenia od projektowanej osi ułożenia kanału żerdź pilotowa obraca się i wciska tak aby uzyskać prawidłowy spadek i kierunek. Gdy żerdź pilotowa pojawi się w studni docelowej wyjmuje się ją z tej studni, a w tym samym czasie wprowadza się rury stalowe o docelowej średnicy z umieszczonymi wewnątrz przenośnikami ślimakowymi. Grunt wyciągany jest do studzienki startowej. Kiedy rury stalowe osiągną studzienkę docelową, wyciągane są przenośniki ślimakowe a na miejsce rur stalowych wprowadzane są rury kamionkowe.

Metodę tą stosuje się dla kanałów DN = 200 ÷ 500 mm w gruntach spoistych zagęszczonych, a także poniżej zwierciadła wody gruntowej.

### 5.6.3 Wiercenie kierunkowe.

Technologie wierceń kierunkowych (sterowanych) stosuje się do bezwykopowego instalowania rurociągów, rur osłonowych oraz kabli. Trasa przewiertu może być prostoliniowa lub po łuku, a kierunek wiercenia głowicą sterującą można regulować w dowolnym etapie wykonywania przewiertu pilotowego.

Ułożenie rury przewodowej lub osłonowej stanowi zwykle operację dwustopniową. Najpierw wzdłuż wymaganej trasy wykonywany jest otwór pilotowy, a następnie podczas ruchu powrotnego odwiert poszerzany jest do większej średnicy potrzebnej do wprowadzenia odpowiedniej rury. W drugim etapie, podczas ruchu powrotnego, wcześniej przygotowany rurociąg zostaje zamocowany do poszerzacza za pomocą specjalnego łącznika obrotowego (krętlika) i jest wciągany do rozwierconego otworu równocześnie z wycofywaniem żerdzi wiertniczych.

Głowica pilotowa posiada płytę sterującą ustawioną skośnie tak, że obrotowy ruch żerdzi powoduje przewiert prostoliniowy, podczas gdy utrzymywanie głowicy w jednym położeniu i jej powolne wpychanie powoduje odchylenie się głowicy od osi żerdzi. Zwykle w głowicy zamontowana jest sonda lub sygnalizator kierunkowy emitujący sygnały odbierane i monitorowane przez odbiornik – lokalizator na powierzchni. W ten sposób kontroluje się: kierunek, głębokość, pochYLENIE i inne parametry przewiertu.

### 5.6.4 Wytyczne realizacji przewiertów.

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu należy wykonać; wykopy pod komory przewiertową i odbiorczą, ich szalowania oraz odwodnienie na czas trwania robót. 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.

Wymiary komór a zwłaszcza komory przewiertowej, zależą od zastosowanego urządzenia do przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury. Przewiertu winny być realizowane zgodnie z:

- projektem,
- warunkami uzgodnień,
- normami i normatywami,
- warunkami BHP.

W trakcie wyjść ze studni startowych (przejście przez ścianę studni) i wejść do studni docelowych (odbiorczych), powinny być przedsięwzięte i prowadzone prace zapobiegające wtargnięciu wody gruntowej czy też gruntu do tych studni. W czasie tych przejść Wykonawca zabezpieczy obniżenie poziomu wody gruntowej w otoczeniu odpowiednich studni.

Dla rur DN 200 i DN 250 (długość odcinka rury  $L = 1$  mb) wymiary komory startowej na czas wykonywania przewiertu, z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przewiertu, powinna wynosić:

- Studnia startowa - w świetle: 2,10 m, głębokość poniżej osi rury: 0,70 m;
- Studnie docelowa - w świetle: 1,50m, głębokość poniżej osi rury: 0,30 m.

Dla rur DN 400 (długość odcinka rury  $L=1$  mb) wymiary komory startowej na czas wykonywania przewiertu, z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przewiertu, powinna wynosić:

- Studnia startowa - w świetle: 2,50 m, głębokość poniżej osi rury: 0,80 m;
- Studnie docelowa - w świetle: 2,00m, głębokość poniżej osi rury: 0,40 m.

Komora docelowa natomiast jest przeznaczona tylko do odbioru elementów roboczych urządzenia do przewiertu, czyli żerdzi, rur stalowych ślimaka.

Należy stosować rury przyciskowe, kamionkowe, glazurowane o dobranej wytrzymałości (zgodnie z wymogami normy EN 295).

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbielanej konstrukcji stalowej, z żelbetu, rzadziej z bali drewnianych. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w Projekcie organizacji Robót, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inspektora. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejść siłą 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, skośne ścięcie. Urobek z rury należy odprowadzać na zewnątrz wykopu.

Po wykonaniu przewiertu w rurze stalowej układa się na płozach z tworzyw sztucznych, rurociąg kanalizacyjny, dobierając wysokość płóz w taki sposób aby uzyskać projektowaną niweletę.

### 5.7 Próba szczelności

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej na eksfiltrację i infiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Kanały tłoczne z rur PE poddać próbie ciśnieniowej. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi ( korki ) lub pneumatycznie ( worki ) dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach, jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) muszą być na okres próbny zakorkowane i zabezpieczone przez podparcie.

Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania ( na okres próbny ) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Szczelność przewodu bada się dla odcinka lub dla całej sieci niezależnie od średnicy przewodu zamontowanego. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód

nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C.

Przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony a w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy, ze wszystkich stron. Wszystkie końcówki przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte. Na całej długości przewód powinien być zabezpieczony przez przesunięciem w poziomie i pionie.

### 5.7.1 Kanały grawitacyjne

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie, odpowietrzenie dokonuje się przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Próby wykonywać zgodnie z PN – 92 / B – 10735.

Przy badaniu na eksfiltrację:

- poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą, co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach, nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej w czasie:
  - a). 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
  - b). 60 min. na odcinku ponad 50 m.

Przy badaniu na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

### 5.8 Inspekcja kanałów telekamerą

Inspekcja kanału, przeprowadzona po czyszczeniu kanału, pozwala na dokonanie oceny jego stanu - stopnia oczyszczenia powierzchni kanału, wielkości ubytków i pęknięć ścianek.

Inspekcję telewizyjną powykonawczą należy przeprowadzać w obecności przedstawiciela Zamawiającego. Zamiar przeprowadzenia inspekcji należy zgłosić przedstawicielom z kilkudniowym wyprzedzeniem.

Inspekcję kanału przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową, centralnie usytuowana w kanale. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju, bez cieni. Jakość obrazu nie może budzić wątpliwości co do stanu kanału.

Inspekcja musi zapewniać ciągły pomiar spadku. Skalę pionową nie większa jak 1:20 wymagana linia odniesienia dla umożliwienia oszacowania spadku.

W tekście widocznym na ekranie muszą znaleźć się następujące informacje:

- imię i nazwisko operatora,
- data/godzina,
- inicjały autora,
- nazwa ulicy (odcinka),
- numer studzienki początkowej i końcowej, średnica kanału,
- dystans bezpośredni od studni początkowej.

Inspekcję TV kanału należy nagrać na płyty CD lub DVD,

Dla przykanalików wykonać zdjęcia kolorowe o wymiarach 9 x 12 cm.

Wszelkie obserwacje muszą znaleźć się w tekście na ekranie.

### 5.9 Próba szczelności rurociągu tłoczego

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-81B-10725 *Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.*

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 Mpa  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 Mpa

### **5.10 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy**

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 powiadomianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu Robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

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 mieszaninę wybuchową 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 włączów 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 Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca Robót sporządzi protokół z przeprowadzonych pomiarów. Wyniki pomiarów i badań przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inspektora.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy sieci kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

### **6.2 Kontrola jakości wykonania Robót**

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora, zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych oraz zgodnie z normami PN-B-10725:1997, PN-EN 1852-1:1999 i PN-EN 1610, PN81/B-10725.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie szerokości wykopu, głębokości wykopu, odwadniania wykopu, szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie odległości od budowli sąsiadującej,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju podłoża,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać 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  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

### **Rurociągi kanalizacyjne**

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z polską normą PN-92/B-10735. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę zgodności wykonania z dokumentacją projektową,
- badanie głębokości ułożenia przewodu,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej SST,
- sprawdzenie drożności i czystości przewodu,
- kontrola kielichów rur czy nie nastąpiło ich pęknięcie, odkształcenie lub inne uszkodzenie.
- kontrola połączeń zgrzewanych.

Pomiary powinny obejmować, w szczególności:

- badanie położenia osi przewodu w planie, w stosunku do trasy projektowanej,
- badanie rzędnych niwelety przewodu w stosunku do rzędnych projektowanych.

### **Studzienki kanalizacyjne**

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z Polską Normą nr PN-92/B-10735.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę zgodności wykonania z dokumentacją projektową,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej SST,
- sprawdzenie drożności i czystości studzienki,
- ocena połączeń kielichowych między studzienką a rurami kanalizacyjnymi, oraz między poszczególnymi elementami studzienek,

- kontrola wszystkich zamontowanych elementów studzienek, czy nie wystąpiły na nich pęknięcia, uszkodzenia mechaniczne, termiczne lub inne,
- kontrola prawidłowości osadzenia drabin zejściowych lub stopni w aspekcie ich późniejszej eksploatacji i warunków BHP,
- kontrola osadzenia włączów wejściowych.

Pomiary powinny obejmować, w szczególności:

- badanie położenia osi przewodu w planie, w stosunku do trasy projektowanej,
- badanie rzędnych dna kinety (niwelety), w stosunku do rzędnych projektowanych.

## 7 Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru Robót”.

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu Robót oraz podanie rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Kontraktem oraz ewentualne nieprzewidziane dodatkowe Roboty, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inspektorem.

Jednostkami obmiarowymi dla Robót związanych z kładzeniem rurociągów i montażem uzbrojenia kanalizacji są:

- 1 mb – dla rurociągów kanalizacji grawitacyjnej,
- 1 kpl – dla studzienek kanalizacyjnych,
- 1 kpl – dla wykonania Robót demontażowych

Rurociągi będą mierzone przez długość (wzdłuż osi) włączając w to odcinki specjalne, kształtki i zawory.

Długość rurociągów kanalizacji przyjmowaną do obmiaru liczona będzie jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek zamontowanych na kanalizacji.

## 8 Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami niniejszej ST.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem rurociągów. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów,
- szczelność przewodów,
- zasyp wykopów,
- stopień zagęszczenia (w szczególności w pasach drogowych),
- wyrównanie i uporządkowanie terenu.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

### 8.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie odcinki kanalizacji. Odbiór ten należy przeprowadzić jednocześnie z odbiorem studzienek kanalizacyjnych i rur osłonowych.



Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień oraz rurociągów tłocznych wraz z podłożem i drenażem,
- ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długość i średnice przewodów oraz sposób wykonania połączenia rur,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie przecisków,
- wykonanie prób szczelności (szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację i infiltrację)
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- jakość materiałów użytych do zasypu i stan jego ubicia – zgodnie z wymaganym dokumentacją projektową stopniem zagęszczenia zasypki.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Długość odcinka Robót instalacyjnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **8.2 Odbiór częściowy**

Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego elementu Robót, pod warunkiem, że dotyczy on będzie całego obiektu kubaturowego, lub liniowego między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Odbiór częściowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **8.3 Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci kanalizacyjnych.

Odbiór końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

Odbiór końcowy może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze,
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych,
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną,
- Dane uzbrojenia podziemnego terenu przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy kanału,
- Protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego kanału,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- Inwentaryzacja geodezyjna kanałów 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 dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, po wprowadzeniu wszystkich zmian i uzupełnień,
- protokoły badań szczelności całego kanału.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## **8.4 Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **8.4.1 Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

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

### **8.4.2 Ocena wyników badań**

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

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

## **9 Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

### **9.1 Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Podstawa płatności stanowi na podstawie warunków kontraktowych może przybrać formę kosztorysową lub ryczałtową.

Płatność za wykonanie 1 m sieci kanalizacji zawiera również:

- koszt Robót przygotowawczych,
- koszt wykonania pełnego zakresu Robót związanych z zabezpieczeniami ogrodzeń,
- koszt wykonania rozbiórki i odtworzenia ogrodzeń do stanu pierwotnego nie pogorszonego,
- koszt wykonania pełnego zakresu Robót,
- koszt wykonania pełnego zakresu Robót odwodnieniowych związanych z wykonaniem Robót montażowych sieci kanalizacji,
- koszt wykonania pełnego zakresu Robót betonowych i żelbetowych związanych z wykonaniem Robót montażowych sieci kanalizacji,
- koszt wykonania dróg tymczasowych z elementów prefabrykowanych związanych z wykonaniem montażowych sieci kanalizacji,
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy załadunku i wyładunku oraz składowania rur, kształtek, armatury i materiałów pomocniczych, wraz z podłączeniem do obiektów,
- koszt rozwieszenia materiałów wzdłuż wykopu,
- koszt doniesienia materiałów i urządzeń z miejsca składowania na miejsce ich wbudowania,
- koszt wyrównania dna wykopu,
- koszt opuszczenia rur na dno wykopu,
- koszt ręcznego rozciągnięcia rur i ułożenia na dnie wykopu,
- koszt wykonania dołków pod złącza,
- koszt ułożenia rur w wykopie wraz z podłączeniem do obiektów,
- koszt regulacji osi i spadku rur,
- koszt przycięcia rur w razie potrzeby,

- koszt wykonania połączeń kielichowych,
- koszt dostawy i wykonania niezbędnych materiałów do wykonania zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego,
- koszt wykonania zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- koszt wykonania niezbędnych demontaży wraz z kosztem ich zagospodarowania i wywiezienia,
- wykonanie zabezpieczeń nieczynnych rurociągów,
- koszt wykonania niezbędnych przełożeń kolidującego uzbrojenia podziemnego wraz z kosztem materiałów pomocniczych,
- koszt Robót budowlanych i żelbetowych,
- koszt inspekcji kamerą wykonanych rurociągów i podłączeń do obiektów,
- koszt wykonania prób szczelności, w tym: wykonanie pokryw i uszczelnienia otworów w studzienkach, lub zakorkowanie końcówek badanego odcinka, zakup i dostawę wody, napełnienie wodą badanego odcinka, wmontowanie i zdemontowanie pompy hydraulicznej, kontrola złączy, wykonanie prób i badań oraz usuwanie nieszczelności, spuszczenie wody i usunięcie pokryw oraz zamknięcie otworów, odwodnienie przewodu po próbie.
- koszt wbudowania, zakupu i ułożenia taśmy sygnalizacyjnej,
- koszt wykonania włączeń do istniejącej kanalizacji,
- koszt przeprowadzenie wszystkich pomiarów i badań wymaganych w ST,
- koszt wywiezienia z terenu budowy materiałów zbędnych,
- koszt przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i uporządkowanie terenu.

Podstawę płatności stanowi dostawa i wykonanie montażu 1 kpl studzienki kanalizacyjnej.

Płatność za wykonanie montażu 1 kpl studzienki kanalizacyjnej zawiera również:

- koszt zakupu, dostawy i zamontowania elementów prefabrykowanych studzienek z tworzyw sztucznych i żelbetowych, płyt odciążających i włazów,
- koszt zakupu, dostawy i zamontowania uszczelek oraz innych materiałów uszczelniających,
- doniesienie i opuszczenie materiałów na dno wykopu,
- wykonanie elementów betonowych studzienek,
- wyprawienie kręgów zaprawą cementową,
- izolowanie kręgów betonowych od zewnątrz,
- montaż elementów kaskad,
- koszt dostawy i wykonania niezbędnych materiałów do wykonania zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego,
- koszt zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy i zamontowania pierścieni i włazów.
- koszt wywiezienia z terenu budowy materiałów zbędnych,
- koszt przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i uporządkowanie terenu.

Podstawę płatności stanowi wykonanie 1 kpl (pełny zakres) koniecznych demontaży.

Płatność za wykonanie 1 kpl (pełny zakres) koniecznych demontaży zawiera również:

- koszt wywiezienia i zagospodarowania wszystkich zdemontowanych elementów.

## **9.2 Opis sposobu rozliczenia Robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Koszty Robót tymczasowych i prac towarzyszących ponosi Wykonawca, koszty te powinny być uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

W przypadku braku w Przedmiarze Robót indywidualnej pozycji obejmującej zakresem Roboty tymczasowe i prace towarzyszące (zgodnie z podstawą płatności) koszty tych Robót winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót. Uznaje się wówczas, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w zakresie Robót tymczasowych i prac towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

## **10 Przepisy związane**

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

### **10.1 Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania Robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany i wykonawczy.
- Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 10.2 Normy

PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winyłu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichloru winyłu. Wymiary.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN124/2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-01	Włazy kanałowe. Klasa A.
PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
PN-H-74086/64	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-86/B-06712+A1/97	Kruszywa mineralne do betonu.
BN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-19701/1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub na taśmie aluminiowej.
PN-B-24620/1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
BN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Metoda sklerometryczne badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-10020/68	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050/96	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
PN-B-12008/96	Materiały budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
BN-90/6744-11/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Ogólne wymagania i badania.

## 10.3 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9, COBRTI INSTAL, 2003,
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY -1987 r.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Warszawa 1996 r.
4. Instrukcja montażowe układania w gruncie rurociągów produkowanych przez wybranego w przetargu Producenta - odpowiednio dla rur PVC i PP

5. Katalogi Producentów rur wykonanych z PVC, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,
6. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986r.,
7. Katalog Budownictwa,
8. KB4 - 4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe,
9. KB4 - 4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe,
10. KB4 - 4.12.1 (8) Studzienki kanalizacyjne spadowe.

11.

Zaprojektowano pompy zatapialne do ścieków typu Contertor N80-2400 3~ 2.2kW, produkcji XYLEM FLYGT. Dobrane pompy posiadają silniki elektryczne trójfazowe o mocy 2,2kW i są wyposażone w falowniki. Nominalna prędkość obrotowa pomp wynosi 807-2080 obr./min..

Pompy

wyposażone są w funkcję wykrycia zatoru i system czyszczenia. Cykl czyszczenia pomp jest inicjowany w momencie wykrycia zjawiska blokowania i polega na obracaniu wirnika z różną prędkością i w różnych kierunkach w celu usunięcia resztek.

Pompy należy zamocować do dna zbiornika za pomocą stóp sprzęgających DN80mm. Należy stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali kwasoodpornej. Do montażu i demontażu pomp zaprojektowano prowadnice rurowe 2" oraz łańcuchy ze stali kwasoodpornej (0H18N9).

Zbiornik będzie wyposażony w drabinę oraz pomost roboczy ze stali kwasoodpornej. Do podnoszenia pomp należy zastosować łańcuchy ze stali kwasoodpornej. Z blachy stalowej kwasoodpornej o grubości min. 1,5mm, należy wykonać deflektor osłaniający wlot

do zbiornika przepompowni. Wyposażenie stalowe kwasoodporne ze stali 1.4301. Na dnie zbiornika będzie zamontowana wkładka dennicowa typu TOP zapobiegająca gromadzeniu się osadów we wnętrzu zbiornika pompowni.

W zbiorniku zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną.

Sterowanie pracą pomp będzie realizowane przez rozdzielnię sterowniczo – zasilającą SPB2, umieszczoną na prefabrykowanym fundamencie przy przepompowni. Do rozdzielni będzie doprowadzony podziemny kabel zasilający 400V ze złącza kablowego z licznikiem – wg odrębnego opracowania.

Szafa zasilająca z tworzywa sztucznego z podwójnymi drzwiami w klasie szczelności min IP66 z

fundamentem do montażu obok zbiornika pompowni. Wymagania co do wyposażenia i funkcji rozdzielni sterowniczo – zasilającej:

obudowa wykonana z tworzywa sztucznego, odporna na promieniowanie UV, IP66, wyposażona w zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych oraz drugi zamek o innej konstrukcji mechanicznej, drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane: sterownik PLC, wyłącznik główny zasilania, oraz gniazda serwisowe;

stopień odporności obudowy na udary IK10;

obudowa o wymiarach [ok. 600x500x230] dopasowanych do zainstalowanych urządzeń, wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm;

sterownica posadowiona na fundamencie z tworzywa do wkopania w ziemię, z przegrodą kablową oraz demontowaną płytą czołową;

wyłącznik zasilania 3x400V;

zabezpieczenie przeciwzwarciowe silników pomp;

zabezpieczenie przeciążeniowe silników pomp;

**mikroprocesorowy sterownik PLC**, z portami komunikacyjnymi RS232/485 i protokołem komunikacji MODBUS RTU;

panel operacyjny HMI z wyświetlaczem kolorowym, dotykowym 7";

informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na panelu HMI;

**moduł Concertor XPC** kompatybilny wyłącznie z pompą Concertor 6020.180 do montażu na szynie DIN; funkcje: łagodny stop, funkcja minimalizacji zużycia energii; funkcja czyszczenia pompowni i rurociągu; prioryteryzacja alarmów (A,B); historia alarmów; ilość

wejść: 4 wejścia cyfrowe, 1 wejście analogowe; ilość wyjść: 4 wyjścia cyfrowe, 1 wyjście analogowe; Modbus RTU, Modbus TCP, Webserver;

**moduł Concertor DP** kompatybilny wyłącznie z urządzeniem Concertor 6020 do montażu na szynie DIN; funkcje: łagodne zatrzymanie; zew. komunikacja; zew. sterowanie (4-20mA lub Modbus); prioryteryzacja alarmów(A,B); historia alarmów; Modbus TCP; licznik godzin pracy –funkcja realizowana przez sterownik; licznik liczby załączeń –funkcja realizowana przez sterownik; ręczne sterowanie miejscowe;

gniazdo serwisowe 230VAC z zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym;

układ grzejny dobrany do pojemności cieplnej urządzenia wraz z termostatem;

sygnalizator optyczny awarii, umieszczony na górnej części obudowy, widoczny z każdej ze stron, z zasilaczem umożliwiającym odłączenie;

układ powiadamiania o sytuacjach awaryjnych zgodny ze standardem monitorowania pompowni sieciowych, przyjętym przez Użytkownika i Eksploatatora systemu, zawierający:

- wydzielony moduł telemetryczny do obustronnej transmisji danych GSM/GPRS,
- antena GSM kierunkowa lub dookólna o zysku energetycznym powyżej 50% (dla uzyskania wystarczającego sygnału można zastosować antenę o odpowiednim zysku

12

energetycznym. Dla stabilnej łączności należy zapewnić odpowiedni poziom sygnału antenowego potwierdzony pomiarami),

- moduł zasilania buforowego dla modułu komunikacji i sterownika PLC;

Wszystkie przełączniki, przyciski, lampki sygnalizacyjne oraz sterownik przemysłowy zintegrowany z panelem operatorskim należy umieścić na drzwiach wewnętrznych szafy. Na drzwiach wewnętrznych należy także zamontować wyświetlacz pomiaru ciśnienia w rurociągu tłocznym.

W przypadku braku zasilania obiektu z sieci elektroenergetycznej, projektuje się zasilanie awaryjne, które stanowi przenośny agregat prądotwórczy.

Wykonawca automatyki w pompowni musi dostarczyć układ sterowania zgodny z przyjętym standardem. Układ sterowania należy oprzeć o układy Concertor oraz sterownik mikroprocesorowy PLC (np. firmy Unitronics lub równoważny) z odpowiednią liczbą wejść i wyjść

oraz z portem komunikacyjnym RS232/485 z protokołem MODBUS RTU oraz zapewnić buforowe

zasilanie ww. urządzeń. Wykonawca szafy automatyki musi dostarczyć komplet oprogramowania

narzędziowego i aplikacyjnego dla sterownika PLC. Do sterownika PLC należy podłączyć moduł telemetryczny GSM-GPRS przeznaczony do łączności z nadrzędnym układem monitoringu GPRS,

zasilany z buforowanego zasilacza.

Szafa zasilająco-sterownicza typu SPB2 zapewnia:

naprzemienną pracę pomp dla jednakowego ich zużycia,

automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy,

automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji,

blokady załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia,

kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,

sterowanie pracą obiektu na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej),

sterowanie pracą obiektu zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej, w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch sygnalizatorów pływakowych,

odczyt wszystkich parametrów pompowni z lokalnego panelu operatorskiego bez

konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń,

umożliwia ewentualną współpracę z układem przetwornika i czujnika przepływomierza elektromagnetycznego jeżeli projekt przewiduje instalację takiego urządzenia. Sterownica musi być przystosowana do zabudowy zewnętrznej. Do sterownicy należy przygotować przepust kablowy do pompowni, do złącza kablowego. Przepust kablowy od szafy sterowniczej do studzienki wykonać za pomocą rury osłonowej np. Arot DVK110/75. Fabryczne kable od pomp, sondy poziomu i sygnalizatorów pływakowych muszą mieć długość wystarczającą do przyłączenia bezpośrednio do szafki zasilająco-sterowniczej. Wymaga się, aby układy sterownia oznaczone były znakiem CE. Wymaga się aby szafy zasilająco-sterownicze były dostarczone wraz z dokumentacją fabryczną oraz były wyprodukowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wymaga się aby szafy zasilająco-sterownicze posiadały wykonane badania kontrolno-odbiorcze zgodne z PN-EN 61439-1:2011. Wyniki prób i badań należy umieścić w protokole i załączyć do świadectwa kontroli jakości dostarczonego wraz z szafą zasilająco-sterowniczą.