

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DRENAŻY,  
SIECI KANALIZACYJNYCH I INSTALACJI  
UJMOWANIA I ODPROWADZANIA ODCIEKÓW i WÓD  
OPADOWYCH  
ST-03.00.00

## SPIS TREŚCI:

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot robót objętych ST .....	3
1.2. Zakres robót objętych ST, kody CPV i nazwy robót.....	3
1.3. Zakres stosowania ST .....	3
<b>2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>3</b>
3.1. Rurociągi .....	4
3.1.1. Rurociągi drenażowe.....	4
3.1.2. Rurociągi pełne kanalizacji grawitacyjnej odcieków. ....	4
3.1.3. Kanalizacja tłoczna odcieków. ....	5
3.2. Pompownia odcieków i pompownia wód opadowych. ....	5
3.1. Zbiornik wód opadowych. ....	6
3.1. Kształtki, armatura, wyposażenie inne.....	6
3.2. Składowanie materiałów na budowie .....	7
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT</b>	<b>7</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Wymagania szczegółowe .....	8
<b>6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
6.1. Wymagania ogólne .....	9
6.2. Wymagania dotyczące układania rurociągów drenażowych.....	10
6.3. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji grawitacyjnej odcieków .....	10
6.4. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji tłocznej odcieków .....	10
6.5. Montaż pompowni odcieków pompowni wód opadowych.....	12
<b>7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
7.1. Ogólne zasady kontroli robót.....	12
7.2. Próby szczelności dla rur pełnych kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej .....	12
7.2.1. Próba szczelności kanału na eksfiltrację. ....	13
7.2.2. Próba szczelności kanału na infiltrację.....	13
7.3. Komory pompowni .....	13
<b>8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
<b>9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>14</b>
9.1. Wymagania ogólne .....	14
9.2. Odbiór robót zanikających.....	14
<b>10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
<b>11. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>15</b>

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Przedmiot robót objętych ST

Przedmiotem robót będących tematem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją sieci drenażowych, sieci grawitacyjnych i tłocznych odprowadzania odcieków w ramach inwestycji pt. „Budowa nowej kwatery składowiska B2 położonego w Woli Pawłowskiej” zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia ogłoszoną przez Inwestora w ramach procedury przetargowej, a także ogólnie obowiązującym prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz znajomością sztuki budowlanej.

## 1.2. Zakres robót objętych ST, kody CPV i nazwy robót.

Roboty budowlane podstawowe w szczególności obejmują (klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień):

45222110-3 Roboty budowlane w zakresie składowisk odpadów;

45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej;

45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków.

## 1.3. Zakres stosowania ST

Niniejszą specyfikację należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00. Specyfikacja techniczna obejmuje wszystkie czynności i materiały dotyczące prowadzenia robót związanych z realizacją sieci odcieków przy realizacji nowej kwatery składowiska B2 położonego w Woli Pawłowskiej.

## 2. Określenia podstawowe.

**Rurociągi drenażowe** – rurociągi umieszczone w dnie kwatery składowania w warstwie drenażowej, obsypane żwirem i owinięte geowłókniną filtracyjną zbierające i odprowadzające odcieki z kwatery, wykonane z tworzywa sztucznego z perforacjami przez które przesącza się odciek;

**Kanalizacja grawitacyjna odcieków** – tworzywowe rurociągi grawitacyjnie zbierające odcieki z rurociągów drenażowych i doprowadzające je do pompowni odcieków;

**Kanalizacja tłoczna odcieków** – tworzywowe rurociągi dla tłoczenia odcieków z pompowni do odbiornika;

**Prefabrykaty betonowe** – prefabrykowane elementy betonowe stosowane w pompowniach, studniach;

**Pompownia odcieków** – budowla podziemna z pompami i armaturą dla podnoszenia zwierciadła odcieków i odprowadzenia odcieków z kwatery (podkwater) do odbiornika odcieków;

**Wody opadowe** – ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi wody opadowe lub roztopowe, ujęte w systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych, w tym centrów miast, terenów przemysłowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów o trwałej nawierzchni.

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.

## 3. Wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy realizacji ww. zakresu są:

- rurociągi i kształtki tworzywowe, drenażowe i pełne grawitacyjnie odprowadzające odcieki;
- rurociągi i kształtki tworzywowe tłocznie odprowadzające odcieki;
- pompownie.

Wszystkie materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną, deklaracje zgodności Producenta z odpowiednimi normami lub Aprobata Techniczną. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

### **3.1. Rurociągi**

#### **3.1.1. Rurociągi drenażowe.**

Tworzywowe PP o średnicach DN/OD315, PP DN/OD400 o sztywności obwodowej min. SN8, kielichowe, o pełnej, litej ściance ze szczelinami szerokości 5mm, sztywność obwodowa potwierdzona badaniami wykonanymi po nacięciach szczelin drenażowych, zgodność pod względem wytrzymałości i sztywności obwodowej z PN-EN1852 (jak dla rur litych); szczeliny drenażowe wykonane na całym obwodzie rurociągu wykonane na etapie produkcyjnym rurociągu, zabrania się realizacji szczelin na budowie czy metodami warsztatowymi. Odporność na zasady i kwasy w zakresie 2-12pH. Wymagane minimalne powierzchnie ssące:

- dla PP DN/OD315 - 210 cm<sup>2</sup>/mb rurociągu;
- dla PP DN/OD400 - 280 cm<sup>2</sup>/mb rurociągu.

Kształtki – kolana, trójniki, złączki, nasuwki, redukcje - tworzywowe z PP min.SN10, o ściance litej, z uszczelkami wargowymi EPDM zgodne z PN-EN1852.

#### **3.1.2. Rurociągi pełne kanalizacji grawitacyjnej odcieków.**

Rurociągi pełne na odcinku między kwaterą a pompownią odcieków oraz w grobli działowej. Rury tworzywowe PP DN/OD400 min. SN10 kielichowe o litej ściance, sztywność obwodowa potwierdzona badaniami, zgodność z PN-EN1852 (jak dla rur litych).

Rury i kształtki winny pochodzić od jednego producenta.

Właściwości rur i kształtek:

- połączenia kielichowe z uszczelką gumową (EPDM, TPE lub inne trwałe plastycznie);
- powierzchnia zewnętrzna gładka;
- struktura „lita” (jednorodna struktura ścianki w całej grubości);
- sztywność obwodowa nie mniejsza niż SN=8 kN/m<sup>2</sup>, SDR 34.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- czynnik transportowany;
- nazwa producenta;
- rodzaj materiału;
- oznaczenie szeregu średnica zewnętrzna w mm;
- grubość ścianki w mm;
- data produkcji: rok-miesiąc-dzień;
- obowiązującą normę.

### 3.1.3. Kanalizacja tłoczna odcieków.

Rurociągi PE100, SN10, SDR17, średnicy DN/OD63 i DN/OD90mm. Wszystkie rury, kształtki i łuki PE100 łączone za pomocą zgrzewania doczołowego lub kształtek elektrooporowych

Należy stosować jednolity system rur i kształtek, kształtki połączeniowe winny być wykonane z tego samego materiału, co rura, należy stosować dla całego zadania rury i kształtki od jednego wybranego producenta. Rury i kształtki odpowiadające wymaganiom norm PN-EN 12201-1:2004 oraz PN-EN 12201-3:2004.

Rurociągi tworzywowe łączone z kołnierzami armatury ze stali kwasoodpornej poprzez połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych dla systemu polietylenowego PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym lub łącznikami typu rura – kołnierz, zabezpieczonymi przed przesunięciem. Połączenia kołnierzowe wyposażone w uszczelki z wkładkami metalowymi.

Wszystkie rury muszą posiadać dopuszczenie do stosowania (aprobatę techniczną) COBRTI INSTAL.

### 3.2. Pompownia odcieków i pompownia wód opadowych.

Elementy korpusów pompowni

- dennica pompowni odcieków wylewana na placu budowy, dennica pompowni odcieków prefabrykowana. Dennicę pompowni odcieków wykonać ze skosami. Parametry tak jak kręgów.
- kręgi komory pompowni prefabrykowane betonowe o średnicy wewnętrznej Ø1,2m (pompownia odcieków) i Ø1,0m (pompownia wód opadowych) z betonu klasy C35/45. Łączenie elementów korpusu za pomocą uszczelek.
- korpus zbiornika pompowni zwieńczony pokrywą żelbetową z otworem włazowym zamkniętym pokrywą ze stali nierdzewnej lub włazem żeliwnym lekkim klasy A15 Ø800.

Komora pompowni wyposażona w zamocowaną do ściany drabinę ze wspornikiem wyjściowym, wykonanie drabinki i wspornika ze stali kwasoodpornej typ 0H18N9. Prowadnice służące do opuszczania i wyciągania pomp zamocowane za pomocą wsporników w świetle otworu pokrywy.

Ze względu na głębokość pompowni powyżej 6,0m - komora pompowni wyposażona w pomost roboczy.

Orurowanie pompowni DN/ID 65mm PN10 ze stali kwasoodpornej 0H18N9, łączone na kołnierze i śruby. Prowadnice i łańcuchy ze stali kwasoodpornej. Armatura odcinającą i zwrotną żeliwną, zawory zwrotne kulowe DN65, zasuwy odcinające DN65. Zasuwy odcinające zamontowane w pompowni wyposażone w przedłużony trzpień do zasuw umożliwiający obsługę z powierzchni terenu, po otwarciu pokrywy otwory włazowego. Pompownię wyposażyć w kolana sprzęgające do pomp przymocowane do dennicy, prowadnice i łańcuchy. Komora pompowni wentylowana grawitacyjnie, dwa kominki wentylacyjne z PE/PCV 160mm, jeden nawiewny, drugi wywiewny. Wszystkie przejścia instalacyjne, jako szczelne z zastosowaniem uszczelnień łańcuszkowych.

Pompownia pracować będzie w systemie automatycznym, z możliwością przejścia na sterowanie ręczne z szafki sterującej umieszczonej przy pokrywie korpusu pompowni.

Ze względu na zagłębienie pompowni odcieków sugeruje się jej wykonanie metodą studniarską.

Pompy zatapialne przystosowane do tłoczenia odcieków o wydajnościach i wysokościach podnoszenia zgodnych z dokumentacją projektową.

### **3.1. Zbiornik wód opadowych.**

Zbiornik z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym GRP, produkowany w technologii nawojowej, elementy zbiornika łączone za pomocą wielowargowych łączników. Wewnętrzna warstwa zbrojona włóknem szklanym o podwyższonej odporności na udarność i sztywność długoterminową nie mniejszą niż SN 6000 N/m<sup>2</sup>. Sztywność nominalna obudowy minimum SN 10kN/m<sup>2</sup>. Zbiornik musi posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Kominy zbiornika wyposażone w płyty odciążające z uszczelnieniem EPDM zgodnie z Aprobata Techniczną.

### **3.1. Kształtki, armatura, wyposażenie inne.**

#### **Zawór pływakowy**

Zbudowany z korpusu, grzyba, ramienia dźwigni i pływaka. Przyłącze R 2". Miękkie uszczelnienie gniazda zapewniające pełne odcięcie. Montowany od góry, pływak z tworzywa sztucznego. Korpus, grzyb oraz ramię dźwigni zaworu z mosiądzu. Uszczelnienie NBR. Ciśnienie pracy do 67,0 bar.

#### **Włazy**

Właz średnicy Ø600(prześwit) klasa B125 spełniający wymagania PN-EN 124. Pokrywa i korpus: z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczenie zatrzaskowe zabezpieczające przed otwarciem przed kradzieżą i otwarciem przez osoby niepowołane. Pokrywa uchylna na przegubie, kąt otwarcia min. 100°.

#### **Kosz ssawny**

Średnica nominalna DN100 ciśnienie nominalne PN10. Kosz ssawny ze stali nierdzewnej bez grzyba zwrotnego, korpus żeliwny malowany farbą epoksydową. Przyłącze kołnierzowe. Temperatura max. 90°C.

#### **Stojak hydrantowy**

Część górna stojaka z ruchomą głowicą, złączka stopy stojaka z mosiądzu prasowanego Ms58, z mosiężnym zaworem. Kolumna rurowa wykonana ze stali nierdzewnej o średnicy DN50. Uchwyty do obracania kolumny wykonane ze stali nierdzewnej z rękojeściami z tworzywa sztucznego, wyposażony w zawór typu C i 1 zawór czepalny 3/4". Przystosowany do podłączenia do hydrantu DN50.

#### **Hydrant ogrodowy**

Hydrant ogrodowy z uchwytem kłowym. Przyłącze kołnierzowe DN50, korpus z żeliwa szarego epoksydowanego, wydajność Q=3,5m<sup>3</sup>/h. Zabudowany w skrzynce ulicznej. Wyposażony w klucz do obsługi dostarczany wraz z hydrantem.

#### **Manszety**

Materiał opasek – stal nierdzewna W2, materiał uszczelnienia EPDM.

#### **Płozy**

Minimalna szerokość płozy 100mm, materiał płozy PEHD, elementy płóz wyposażone w kółka.

#### **Łańcuchy uszczelniające**

Materiał śruby - stal ocynkowana 1.4301, 1.4307; materiał płytki dociskowe, poliamid, stal ocynkowana 1.4307. Materiał korpusu pierścienia EPDM. Łańcuchy uszczelniające do zastosowania na przejściach korpus pompowni – rurociągi tłoczne

Rurociągi ssawny wyprowadzony ze zbiornika 1,0m ponad powierzchnię terenu i zakończony nasadą do przyłączenia węża wozu asenizacyjnego (dla poboru wód opadowych zgromadzonych w zbiorniku).

Zasuwa odcinająca

Średnica DN400, kołnierzowa, PN10, miękko-uszczelniająca zasuwą klinową, korpus oraz pokrywa z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczonego wewnątrz i zewnątrz antykorozyjnie. Klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową. Wrzeczono ze stali nierdzewnej. Uszczelki typu o-ring osadzone w materiale odpornym na korozję.

### **3.2. Składowanie materiałów na budowie**

Rury magazynowane na budowie powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi a przechowywanie ich nie powinno odbywać się w temperaturze wyższej niż 40°C. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie.

Rury należy układać w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiając dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych odcinków rur.

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

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur mogących spowodować ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur należy dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Składowane rury i elementy nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem, należy chronić przed uszkodzeniami, silnym zanieczyszczeniem i przed obciążeniami punktowymi.

W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku bezpieczeństwa.

Armaturę – zasuwę, zawory, kołnierze należy magazynować na paletach, w położeniu stabilnym z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Króćce przyłączy zasuw, kołnierze zabezpieczone przez zanieczyszczeniem folią PE, LDPE.

## **4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- żuraw samochodowy;

- zgrzewarka do muf elektrooporowych;
- zgrzewarka do zgrzewania doczołowego rur PE;
- wiertarka udarowa;
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym;
- ubijak spalinowy 200 kg, zagęszczarki;
- klucze dynamometryczne;
- samochód skrzyniowy, samochód samowyładowczy 5,0 – 10 Mg;
- podnośnik widłowy;
- agregat prądotwórczy;
- narzędzia ręczne.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

## 5. Wymagania dotyczące środków transportu

### 5.1. Wymagania ogólne

Transport materiałów może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Podczas transportu należy zabezpieczyć elementy przed odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy tak w obszarze wykonywanych robót jak i poza rejonem prac. Środki transportowe powinny być dostosowane do rodzajów jak i ilości przewożonych ładunków.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

### 5.2. Wymagania szczegółowe

Rurociągi z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnymi uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Transport może odbywać się na zasadach określonych w przepisach prawa o ruchu drogowym. Rury przewozić w pozycji leżącej - poziomej równolegle do kierunku jazdy na podkładach i klinach uniemożliwiających przesuwanie się rur i kontakt z burtami. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Należy unikać jakichkolwiek uderzeń. Dopuszcza się możliwość transportowania rur o średnicach 500 i 800 mm w pozycji stojącej pod warunkiem odpowiedniego ich zabezpieczenia przed możliwością przemieszczania się ich na skrzyni ładunkowej pojazdu transportowego.

Rury o średnicach 100 i 200 mm są zwykle dostarczane w 6-cio metrowych odcinkach z fabrycznie nałożonym łącznikiem. Oryginalne opakowanie fabryczne, najczęściej w formie palety rur nadają się do transportu i składowania. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązkę. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

W przypadku transportu rur załadowanych fabrycznie teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy uprzednio wyjąć rury wewnętrzne.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:



- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza +5°C do + 30°C; należy unikać transportu rur przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa;
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur;
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m;
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu;
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni;
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur tworzywowych. Ładowanie i rozładowywanie pojedynczych rur i kształtek musi odbywać się ręcznie. Zrzucanie rur ze środka transportu jest niedopuszczalne.

## 6. Wymagania dotyczące wykonania robót

### 6.1. Wymagania ogólne

Rurociągi należy wykonywać zgodnie z:

- wytycznymi wybranego producenta rur;
- normami PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz poniższymi wymaganiami szczegółowymi.

Rurociągi można układać przy temperaturze zewnętrznej powyżej + 5°C.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadku przewodów. Trasę i spadek układanego przewodu należy kontrolować za pomocą lasera liniowego do układania rur. Rzędne komór pompowni należy kontrolować w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Rury na dnie wykopu należy układać na podłożu suchym, z wyprofilowanym dnem zgodnie z projektowanymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami dostosowanymi do długości rur. Przed przystąpieniem do montażu rurociągów należy sprawdzić niweletę dna wykopu oraz jakość rur, grubość podsypki i stopień jej zagęszczenia (podsypka do wykonania zgodnie z wymaganiami ST-02.00.00 Roboty ziemne).

W miejscach złączy należy wykonać dołki montażowe o głębokości dostosowanej do średnicy zewnętrznej złącza.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Należy zwracać

baczną uwagę by ziemia lub kamienie nie dostały się do połączeń czy rurociągu. Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem, a następnie już połączony odcinek ułożyć w wykopie.

W przypadku, jeśli nie wykorzystuje się całej długości rury, lub potrzebne są krótsze jej odcinki, rury można ciąć na żądane długości (nie dopuszcza się cięcia kształtek).

Wymagania Ogólne dotyczące wykonania robót budowlanych podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

## 6.2. Wymagania dotyczące układania rurociągów drenażowych

Przygotowane odcinki rur drenażowych należy układać luźno w dnie kwatery z zachowaniem spadków określonych w dokumentacji projektowej. Rurociągi drenażowe ułożone na geowłókninie ochronnej i geowłókninie filtracyjnej której pasy należy rozłożyć przed ułożeniem rurociągów drenażowych. Drenaże obsypane obsypką filtracyjną żwirem o uziarnieniu 16-32mm. Obsypka filtracyjna razem z rurociągiem owinięta geowłókniną filtracyjną. Zamknięcie geowłókniny zabezpieczające przed rozwinięciem poprzez wykonanie zakładu i zszycie lub zastosowanie gwoździ budowlanych.

Poszczególne odcinki rurociągów drenażowych łączyć za pomocą przystosowanych to tego celu złączek lub poprzez zgrzewanie. Jeżeli rura drenarska była zabezpieczona osłoną z geowłókniny, to miejsca połączeń należy również zabezpieczyć geowłókniną z tych samych parametrach z jakiej została wykonana osłona.

Rurociągi drenażowe zakończone mufami i połączone jeszcze przed przejściem przez geomembranę z rurociągami grawitacyjnymi pełnymi, odprowadzającymi odcieki poza kwaterę do kanalizacji grawitacyjnej odcieków.

## 6.3. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji grawitacyjnej odcieków

Należy wykonać rurociągi z rur PVC kielichowych łączonych na uszczelkę gumową, w wykopie otwartym na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Połączenie bosych końców ze sobą za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk.

## 6.4. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji tłocznej odcieków

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekraczać dolnej granicy promieni gięcia, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  – średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość wygięcia zależna od temperatury zewnętrznej i wynosząca odpowiednio:

Temperatura układania	SDR17
°C	[mm]
0°	50xDN/OD

10°	35xDN/OD
20°	20xDN/OD

Zmiana trasy o kąt większy niż 11° poprzez zastosowanie łuków i/lub kolan 11°, 22°, 45°, 60°, 90° stopni.

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.

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

#### Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm - dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu. Montaż rurociągu prowadzony przy temperaturze powietrza zalecanej przez producenta rur. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wydruki zgrzewów po zakończeniu robót, – jako załączniki do dokumentów odbiorowych.

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 czołowych 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 chusteczek odtłuszczonych zalecanych przez producenta;
- 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 odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złązek elektrooporowych.

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle 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 złączy. Operacja elektroogrzewania 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 - elektroogrzewarka. 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 złączy elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

## **6.5. Montaż pompowni odcieków pompowni wód opadowych**

Zestaw pomp z armaturą przewidziano jako złożony z elementów dostarczanych i instalowanych na budowie przez producenta w prefabrykowanej studni betonowej. Szczegóły dotyczące montażu zestawu i osadzenia w zbiorniku według zaleceń producenta/dostawcy pompowni.

## **7. Opis działań związanych z kontrolą robót**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- przewodów pod względem głębokości ułożenia przewodu, ułożenia przewodu na podłożu, odchylenia osi przewodu, zmiany kierunków przewodów;
- kontrola połączeń przewodów;
- kontrola szczelności przewodu pełnego – przewodów grawitacyjnych pełnych i tłocznych pełnych.

Badania, kontrole i pomiary dla rurociągów grawitacyjnych pełnych i drenażowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:1997, PN-EN12889:2000 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Badania, kontrole i pomiary dla rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) należy wykonać, zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10725:1997, PN-EN 12889:2000, PN-EN 1671:2001, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

### **7.2. Próby szczelności dla rur pełnych kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej**

Sprawdzenie połączeń należy wykonać przed zasypaniem gruntem. Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych.

Po wykonaniu rurociągu konieczne jest wykonanie próby szczelności. Próbę szczelności należy wykonać przed zasypaniem połączeń i zgodnie z:

- PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej;
- PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur. Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Komisja powołana przez Inżyniera w skład, której wchodzi Inżynier, Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu przez Inżyniera zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób. Do odbioru prób szczelności Wykonawca przygotowuje dla każdego badanego odcinka:

- szkic geodezyjny wykonany i podpisany przez geodetę;
- analizę geodezyjną (dla danego odcinka) wykonaną i podpisaną na przekazanej Dokumentacji Projektowej przez geodetę.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

#### **7.2.1. Próba szczelności kanału na eksfiltrację.**

Kanalizacja grawitacyjna

Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć i uszczelnić wszystkie otwory wlotowe i wylotowe.

Szczelność przewodów i kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów;
- $0,40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla studzienek/komór kanalizacyjnych.

Rurociągi tłoczne

Szczelność przewodów tłocznych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa. W czasie próby należy obserwować przewód i złącza na rurociągu.

#### **7.2.2. Próba szczelności kanału na infiltrację.**

Próbę tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbę na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji (30 minut), jak przy badaniu eksfiltracji.

### **7.3. Komory pompowni**

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- szczelność komór;

- montaż elementów prefabrykowanych betonowych (prawidłowość położenia budowli w planie, prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji, szczelność złączy kręgów prefabrykowanych, szczelność przejść kanałów przez ściany komór) – przez oględziny zewnętrzne;
- montaż włazu – poprzez pomiar odległości krawędzi włazu od wewnętrznej powierzchni ściany studni i oględziny zewnętrzne;
- montaż drabin żłazowych – poprzez kontrolę zamocowania w ścianie prefabrykatu oraz pomiar odstępów pionowych i poziomych między stopniami;

Prefabrykaty betonowe lub żelbetowe komór powinny posiadać atest producenta. Badania prefabrykatów na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane przy udziale Inżyniera prefabrykaty dla przeprowadzenia następujących badań:

- wytrzymałość betonu na ściskanie;
- nasiąkliwość betonu;
- odporność na działanie mrozu.

## 8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi normami technicznymi (PN, EN-PN).

## 9. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

### 9.1. Wymagania ogólne

Odbioru robót związanych z realizacją rurociągów oraz pompowni dokonuje Inżynier po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

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

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

### 9.2. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rurociągów drenażowych, kanalizacji pełnej grawitacyjnej i tłocznej odcieków;
- wykonanie pompowni odcieków i pompowni wód opadowych;
- wykonanie podsypek i obsypek pod rurociągi;
- wykonanie prób szczelności rurociągów pełnych grawitacyjnych i tłocznych;
- zasypanie i zagęszczanie materiału mineralnego w wykopach;
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,

- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i pozostałych prefabrykatów;
- rodzaju i jakości materiałów użytych do zasypu;

## 10. Opis sposobu rozliczenia robót.

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót podano w ST-00.

Szczegółowy sposób zapłaty i rozliczenia za realizację niniejszego zamówienia, określony został w części niniejszej SIWZ (tj. we wzorze umowy w sprawie zamówienia publicznego).

## 11. Dokumenty odniesienia

- PN-84/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania przy odbiorze.
- PN-72/B-8971-05 Wodociągi i kanalizacja. Rysunek inwestycyjny przewodów kanalizacyjnych.
- PN-87/B-01700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-EN 1852-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję. Gatunki.
- PN-EN ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
- PN-EN 1796 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody - termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)