

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

SPIS TREŚCI:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
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
2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	4
3.1. Rurociągi	4
3.1.1. Rurociągi drenażowe.....	4
3.1.2. Rurociągi pełne.....	4
3.1.3. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej odcieków.....	4
3.1.4. Studnie rewizyjne.....	5
3.1.5. Włazy studzienne.....	5
3.1.6. Kanalizacja tłoczna odcieków.....	5
3.2. Pompownie odcieków.....	5
3.3. Studnia ssawna przy zbiorniku odcieków.....	6
3.4. Składowanie materiałów na budowie	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT	6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	7
5.1. Wymagania ogólne	7
5.2. Wymagania szczegółowe	7
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	8
6.1. Wymagania ogólne	8
6.2. Wymagania dotyczące układania rurociągów drenażowych.....	9
6.3. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji grawitacyjnej odcieków	9
6.4. Wymagania dotyczące układania rurociągów kanalizacji tłocznej odcieków	9
6.5. Montaż pompowni odcieków.....	11
7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ ROBÓT.....	11
7.1. Ogólne zasady kontroli robót.....	11
7.2. Próby szczelności dla rur pełnych kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej	11
7.2.1. Próba szczelności kanału na eksfiltrację.....	12
7.2.2. Próba szczelności kanału na infiltrację.....	12
7.3. Studzienki kanalizacyjne	12
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT.....	13
9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	13
9.1. Wymagania ogólne	13
9.2. Odbiór robót zanikających	13
10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.....	14
11. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	14

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 budowy kwatery nr 3 na składowisku odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne w Dalanówku 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 kwatery nr 3 na składowisku w Dalanówku.

2. Określenia podstawowe.

Warstwa drenażowa – warstwa mineralna przepuszczalna żwirowa-piaszczysta o wartości współczynnika filtracji k większego niż 1×10^{-4} m/s ułożona na dnie i skarpach niecki składowiska do umożliwiający dopływ wód odciekowych w kierunku drenaży

Geowłóknina – tkanina syntetyczna produkowana z włókien krótkich polipropylenowych zaliczanych do grupy najtrwalszych polimerów nieszkodliwych dla człowieka i środowiska o właściwościach separacyjnych – filtracyjnych;

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 zbiornika odcieków

Prefabrykaty betonowe – prefabrykowane elementy betonowe stosowane do studni rewizyjnych.

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

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

PP DN/OD250 SN16 kielichowe o litej ściance ze szczelinami szerokości 5mm o sztywności obwodowej SN16, 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;

3.1.2. Rurociągi pełne.

Połączenie rurociągów drenarskich ze studniami rewizyjnymi.

PP DN/OD250 SN10 kielichowe o litej ściance, sztywność obwodowa potwierdzona badaniami, zgodność z PN-EN1852 (jak dla rur litych).

3.1.3. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej odcieków

PVC, typu S, SN8, SDR34, średnicy DN/OD315mm, kielichowe łączone na uszczelki, jednowarstwowe. Należy stosować cały system z rur i kształtek z nieplastyfikowanego winylu PVC, odpowiadające wymaganiom PN-EN 1401-1:2009, 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 $SN=8 \text{ kN/m}^2$, 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.

3.1.4. Studnie rewizyjne.

Studnie DN 1,0m z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu klasy min. C35/45 o wodoszczelności min. W8, łączonych na uszczelki, wyposażone w gotowe koryta przepływowe z betonu klasy C35/45 o wysokości równej $\frac{3}{4}$ średnicy kanału. Studzienki odporne na agresywne oddziaływanie gazów kanałowych (CH₄, H₂S, CO, CO₂) oraz ścieków (4<pH<12). W studniach fabrycznie zamontować, co 25 cm klamry żłazowe, w wykonaniu antypoślizgowym w układzie drabinowym wg DIN19555, klamry żłazowe o szerokości 30cm zamocowane do ściany studni co 25-30cm. Dolna część studni (dennica) wykonana, jako element monolityczny, z osadzonymi przez producenta studni przejściami szczelnymi dla rurociągów kanalizacyjnych PCV, PP. Wyrównanie wysokości studni do poziomu terenu przy pomocy pierścieni dystansowych łączonych przy pomocy zaprawy betonowej grubości do 10mm. Górna część korpusu studni zakończona kręgiem zwężkowym 1000/625mm (konicznym).

Studzienki po wybudowaniu powinny spełniać wymagania normy PN-B-10729:1999, a zwieńczenia studni powinny spełniać wymagania PN-EN-124.2000.

Studnie powinny być wykonane z dokumentacją projektową oraz wytycznymi budowlano – konstrukcyjnymi wybranego producenta.

3.1.5. Włazy studzienne.

Włazy kanałowe żeliwne, bez wentylacji o średnicy Ø600mm, klasy C250.

3.1.6. Kanalizacja tłoczna odcieków.

Rurociągi PE100, SN10, SDR17, średnicy DN/OD110mm. 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.

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

3.2. Pompownie odcieków

Korpus pompowni - zbiornik betonowy składający się z dennicy i kręgów nadbudowy o średnicy wewnętrznej Ø1200mm z betonu klasy C35/45. Łączenie elementów korpusu za pomocą uszczelek. Dennica ze skosami. Korpus zbiornika pompowni zwieńczony pokrywą żelbetową z otworem włazowym z pokrywą lub włazem żeliwnym lekkim A15 Ø800.

Komora pompowni wyposażona w zamocowaną do ściany drabinę z wysuwaniem ponad powierzchnię pokrywy pochwytem ze stali kwasoodpornej. Prowadnice służące do opuszczania i wyciągania pomp zamocowane za pomocą wsporników w świetle otworu pokrywy.

Orurowanie pompowni DN/ID 65mm ze stali kwasoodpornej, łączone na kołnierze i śruby. Prowadnice i łańcuchy ze stali kwasoodpornej. Armatura odcinającą i zwrotną żeliwną, zawory zwrotne kulowe DN65, zasuwy odcinające DN65.

Wyposażenie w kolana sprzęgające do pomp przymocowane do dennicy, prowadnice i łańcuchy, kominiek wentylacyjny. Zasuwy odcinające zamontowane w pompowni wyposażone w przedłużony trzpień umożliwiający obsługę z powierzchni terenu.

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 na pokrywie korpusu pompowni.

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

3.3. Studnia ssawna przy zbiorniku odcieków

Studnia ssawna z elementów prefabrykowanych (dennica, kręgi oraz pokrywa) o średnicy wewnętrznej Ø1200mm z betonu C35/45 ze stopniami i poręczą chwytną, włazem z żeliwa sferoidalnego klasy C250 średnicy DN600. Studnia wyposażona w dwa rurociągi ssawne stalowe DN100 zakończony nasadą strażacką Storz 110 od góry (dla poboru wody dla gaszenia ewentualnego pożaru na kwaterze) oraz nasadą do przyłączenia węża wozu asenizacyjnego (dla poboru odcieków do ich wywozu na oczyszczalnię ścieków. Dwa kosze ssawne

3.4. 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 układając 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.

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 widelkami 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.

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 studzienek 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 rurociągami 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 do 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 wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk. Włączenie wykonanych odcinków kanalizacji: do studni z kręgów (kinety w studzienkach projektowanych dostosowane do włączenia kanałów dopływowych i odpływowych)

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:

- $20 \times D_z$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$);
- $35 \times D_z$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$);
- $50 \times D_z$ (przy temp. 0°C), gdzie D_z jest średnicą zewnętrzną rurociągu.

Zgodnie z dokumentacją projektową przy zmianach kierunku równych lub większych od 11° zastosować odpowiednie łuki.

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.

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 grzejnej 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 przyśpieszania;
- 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 odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złączy 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.

6.5. Montaż pompowni odcieków

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-EN 12889:2000 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 studzienek 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

Próby przeprowadzić odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć i uszczelnić wszystkie otwory wlotowe i wylotowe. Przeprowadzić próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych.

Szczelność przewodów i studzienek 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 dm³/m² dla przewodów;
- 0,40 dm³/m² dla studzienek 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.

Próby tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próby 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. Studzienki kanalizacyjne

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- szczelność studzienek;
- montaż studzienek (prawidłowość położenia budowli w planie, prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji, szczelność złączy kręgów

prefabrykowanych, szczelność przejść kanałów przez ściany studzienki) – przez oględziny zewnętrzne;

- montaż włazu – poprzez pomiar odległości krawędzi włazu od wewnętrznej powierzchni ściany studni i oględziny zewnętrzne;
- montaż stopni żłazowych i poręczy chwytnej – poprzez kontrolę zamocowania w ścianie prefabrykatu oraz pomiar odstępów pionowych i poziomych między stopniami;

Prefabrykaty betonowe lub żelbetowe studzienek i 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 i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Roboty rozliczane będą ryczałtowo, na podstawie protokołu odbioru. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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 studzienek rewizyjnych kanalizacji;
- wykonanie pompowni odcieków;
- wykonanie podsypek i osypek pod rurociągi;
- wykonanie prób szczelności rurociągów pełnych grawitacyjnych i tłocznych;
- zasypane i zagęszczone wykopy;

- 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-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 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.