

# **ST-05**

## **RUROCIĄGI KANALIZACJI**

### **CIŚNIENIOWEJ**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	3
1.3. NAZWY I KODY CPV DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>4</b>
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	4
2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	4
2.2.1. Rury PE, kształtki PE i żeliwo .....	4
2.2.2. Armatura.....	4
2.2.4. Rury osłonowe .....	5
2.2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	5
2.2.6. Bloki oporowe.....	5
2.3. SKŁADOWANIE RUR.....	5
2.4. MAGAZYNOWANIE RUR .....	6
2.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	6
<b>3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE.....</b>	<b>7</b>
<b>4. ŚRODKI TRANSPORTU.....</b>	<b>7</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>7</b>
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	7
5.2. WYKONANIE RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH Z PE W WYKOPACH OTWARTYCH .....	8
5.2.1. Przygotowanie podłoża.....	8
5.2.2. Zasady montażu rurociągów z PE .....	9
5.2.3. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego .....	10
5.2.4. Łączenie rur i kształtek PE .....	10
5.2.5. Obsypka i zasypka przewodów .....	11
5.2.6. Metody bezwykopowe.....	12
5.5. KOLIZJE Z UZBROJENIEM .....	12
5.5.1. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym. ....	12
5.6. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA ZAKRESU WYKONANIA ROBÓT .....	12
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>12</b>
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	12
6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE .....	13
6.2.1. Materiały .....	13
6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót .....	13
6.2.2.1. Przewody ciśnieniowe .....	13
6.2.2.2. Próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych.....	13
<b>7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
7.1. Jednostki obmiaru .....	14
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT.....	14
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH .....	15
8.3. ODBIÓR ROBÓT ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	15
8.4. PRZEJĘCIE CZĘŚCI ROBÓT .....	16
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>10. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....</b>	<b>18</b>
10.1. NORMY.....	18

10.2.	INNE .....	18
-------	------------	----

## 1. WPROWADZENIE

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST) dotyczącymi wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami, przepompowniami i zasilaniem elektrycznym dla m. Wola Ociecka.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia w miejscowości Wola Ociecka rurociągów tłocznych PE100 SDR 11 w zakresie średnic Dz63-Dz110mm.

### 1.3. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007r:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Kanalizacja sanitarna tłoczna** - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do ciśnieniowego odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).

**Zasuwa** - Urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu ścieków zamontowane na sieciach.

**Kształtki**. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Studzienka kanalizacyjna** – Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym tłocznym przeznaczona do montażu zasuw, odpowietrzników, odwadniaczy, rewizji kontrolnych i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka rewizyjna** – Studzienka zlokalizowana na rurociągu przeznaczona do montażu zasuw, odpowietrzników, odwadniaczy, kompensatorów, rewizji kontrolnych i prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowej.

**Rura ochronna** - Rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**Przeszkody** - Obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nieodpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest:

- a) dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- b) wszystkie elementy kanalizacji (rury, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
  - wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne – 10 barów:
  - dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp.  $k \leq 0,1$  mm),
  - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
  - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
  - stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- c) powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

#### **2.2.1. Rury PE, kształtki PE i żeliwo**

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować rury zgodne z punktem 2.1 niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową:

- rury kanalizacyjne ciśnieniowe z PE100 SDR17 PN10 łączone metodą zgrzewania czołowego lub elektrooporowego, zgodne z normą PN-EN 13244-1,2, PN-EN 12202-1, 2, 3, ISO 4427.
- Kształtki PE 100 SDR17 spełniające wymogi normy PN-EN 12201 -1÷3
- kształtki z żeliwa sferoidalnego PN10 zgodne z normą PN-EN 598
- posiadające Aprobatę Techniczną, Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobatą Techniczną,

#### **2.2.2. Armatura**

Zgodnie z projektem oraz ST-06

#### 2.2.4. Rury osłonowe

Rury osłonowe, powinny posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom obciążeń drogowych,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne,
- dostateczną trwałość użytkową.
- zgodnie z opracowanym projektem kanalizacji na skrzyżowaniu z drogami i przepustami, należy zastosować rury stalowe bez szwu, posiadające parametry techniczne tj. średnice zewnętrzne i grubości ścianek podane w projekcie.
- wymiary rur stalowych powinny mieścić się w tolerancjach normowych, podanych w PN-80/H74219.

#### 2.2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

#### 2.2.6. Bloki oporowe

Warunki wykonania bloków oporowych:

- wykonanie z betonu klasy C12/15 lub zgodnie z projektem,
- ułożenie 2 warstw papy bitumicznej lub 2 warstw folii budowlanej pomiędzy beton bloku a przewód,
- wykonanie zgodne z normą BN-81/9192-05 lub zgodne z wytycznymi producenta rur.

### 2.3. Składowanie rur

O ile producent nie określił innych warunków składowania rur i kształtek należy stosować się do poniższych instrukcji:

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych;
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m;
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku;
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m;
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem;
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych;

- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych;
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów;
- niedopuszczalne jest ciągnięcie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu;
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta;
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną;
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

## 2.4. Magazynowanie rur

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,0 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

**Kształtki i złączki.** Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

## 2.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót

### 3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

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

- żuraw samochodowy do 4 T,
- zgrzewarka do zgrzewania doczołowego rur PE,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 Mg,
- ubijak spalinowy 200kg.

**Uwaga:** Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. ŚRODKI TRANSPORTU

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 -10 T
- samochód dostawczy 0,9 T
- ciągnik kołowy 29-37 kW
- przyczepa samochodowa 4,5 T.

**Uwaga:** Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

#### Transport rur.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych



**5.1.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Kontraktu.

**5.1.2.** Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych,
- c) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia
- d) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- e) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- f) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

**5.1.3.** Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

Ponadto obowiązują ustalenia odnośnie warunków wykonania zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych zawarte w punkcie 5 ST-00 „Wymagania ogólne”.

## **5.2. Wykonanie rurociągów ciśnieniowych z PE w wykopach otwartych**

Roboty związane z układaniem przewodów tłocznych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta rur oraz podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 1671:2001, PN-EN 805 także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 5 ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne i rozbiórkowe”. Sposób posadowienia kanałów jest uzależniony od istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Rury PE układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sypkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480 dotyczy to gruntów piaszczystych, piaszczysto gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i nie zawierających kamieni - w tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, należy zastosować podsypkę o grubości



min 20 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych, gliniastych lub stanowiących zbite ły podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\alpha = 90^\circ$ .

Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Wykopy dla rurociągów należy wykonać mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana, pogłębianie do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym

Zasypkę wokół rury piaskiem, należy wykonywać warstwami grubości 20-30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia 0,95.

### 5.2.2. Zasady montażu rurociągów z PE

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. 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. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy powinny być zgodne z polskimi normami i obowiązującymi przepisami.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. 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 powinno być zgodne z polskimi normami i obowiązującymi przepisami. 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 PE 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 x 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.

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

### 5.2.3. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

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  $h_0$  o 0,20 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla lub keramzytu uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla/keramzytu nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.2.4. Łączenie rur i kształtek PE

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

Łączenie rur należy wykonywać metodą zgrzewania doczołowego bądź elektrooporowego.

#### **Zgrzewanie doczołowe**

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 pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

#### **5.2.5. Obsypka i zasypka przewodów**

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasypka przewodów kanalizacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury po zagęszczeniu. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać tak, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów rolnych). Zagęszczanie obsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 20-30 cm. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Każdą nakładaną warstwę należy zwilżyć wodą. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić co najmniej 80 % jej wartości. Ważne jest, aby układany grunt został zwilżony w całej grubości warstwy, a nie tylko na powierzchni. Polewanie należy prowadzić zatem stale w czasie układania poszczególnych warstw i rozgarniania ich.

Wykonanie obsypki i zasypki należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym. Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inżyniera kontraktu, można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu.

### 5.2.6. Metody bezwykopowe

Bezwykopowe układanie rurociągów kanalizacji sanitarnej tłocznej wykonać zgodnie z ST-03 projektem, wykonawczym, technologią dostosowaną do warunków geologicznych, którą dysponuje Wykonawca – zgodnie z uzyskanymi uzgodnieniami.

## 5.5. Kolizje z uzbrojeniem

### 5.5.1. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym.

W uzgodnieniach branżowych oraz w protokole ZUD określone zostały warunki dotyczące zbliżeń projektowanych przewodów do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego.

W projekcie uwzględniono podane warunki przez zachowanie odległości poziomej od istniejącej obiektów. W przypadkach skrzyżowań kanałów z istniejącymi przewodami, zgodnie z warunkami zastosowano w miejscach zbliżeń zabezpieczenie istniejącego przewodu przez podwieszenie nad wykopem oraz założenie rury ochronnej przed zasypaniem wykopu.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

## 5.6. Szczegółowe ustalenia zakresu wykonania robót

Dla miejscowości Wola Ociecka należy wykonać rurociągi tłoczne tłoczące ścieki od pompowni do studzienek rozprężnych w wykopach otwartych i bezwykopowo w zakresie średnic:

- kanały tłoczne Dz 63 mm PE100 SDR 11 PN10	L = 574,5m
- kanały tłoczne Dz 90mm PE100 SDR 11 PN10	L = 3780,5 m
- kanały tłoczne Dz 110 mm PE100 SDR 11 PN10	L = 2433,0 m

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## **6.2. Wymagania szczególne**

### **6.2.1. Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych zamieszczonych w punkcie 10 ST.

### **6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

#### **6.2.2.1. Przewody ciśnieniowe**

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-B-10725 oraz w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych opracowanych przez COBRTI Instal. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie rodzaju rur, kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek,
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki przewodu
- badanie szczelności przewodu – próba hydrauliczna zgodna z PN-B-10725,

#### **6.2.2.2 Próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych**

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymaganiami PN-EN-1610:2002 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Długość odcinka próbnego nie większa niż 300m.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,

- napełnianie przewodu powinno się odbywać 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,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

Odcinki przewodu układane metodą przewiertu i przecisku sterowanego należy poddać próbie ciśnienia po zakończeniu przecisku i właściwym ułożeniu przewodu.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

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

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

### 7.1. Jednostki obmiaru

- m dla wbudowania rur ochronnych, z wyodrębnieniem wg sposobów ułożenia, średnic i rodzajów materiałów, do obliczenia ilości obmiarowych rur przyjmuje się ich długość zabudowy wg wymiarów w linii osiowej,
- m dla wbudowania rurociągów układanych w wykopach lub wciąganych do rur ochronnych wraz z wpięciami do istniejących sieci, z wyodrębnieniem wg sposobów ich wbudowania, materiałów i średnic, z uwzględnieniem armatury do obliczenia ilości obmiarowych rurociągów przyjmuje się ich długość wg wymiarów w linii osiowej wraz z kształtkami i armaturą, lecz bez wymiarów wewnętrznych studni,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.



## 8.2. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 40 m.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- sposób wykonania odwodnienia wykopów.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

## 8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów i wykonania podsypki pod rurociągi,
- roboty montażowe wykonania rurociągów tłocznych,
- próby szczelności rurociągów,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 40 m.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:



- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy rurociągów (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur,
- szczelności przewodów, izolacji przewodów.
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

#### 8.4. Przejęcie części Robót

Jest to techniczne odbiór całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy Przejęciu części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy Przejęciu części Robót,
- protokołów wszystkich przejęć części Robót,
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,

- świadectwa jakości wydanego przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z przejęć części Robót i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Jeżeli nie podano inaczej cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje koszty:

- prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakupu, załadunku, transportu, rozładunku na Placu Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i urządzeń do wykonania robót oraz ich składowanie i zabezpieczenie,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót z usunięciem materiałów zbędnych oraz wznowienie znaków granicznych,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie

Ceny poszczególnych jednostek obmiarowych poza tym obejmują:

Dla wbudowania rur ochronnych w gotowym wykopie:

- ułożenie rur, z ewentualnym wykonaniem połączeń odcinków,
- zabezpieczenie antykorozyjne w niezbędnym zakresie.

Dla wciągania rurociągów do rur ochronnych:

- założenie podpór lub elementów dystansowych na przewodzie kanalizacyjnym, z zabezpieczeniem przed jego uszkodzeniem lub przesunięciem założonych elementów względem niego,
- wciąganie rurociągu do rury ochronnej,
- zabezpieczenie końców rur ochronnych.

Dla wbudowania rurociągów w wykopach:

- montaż rur, kształtek i armatury na terenie z opuszczeniem do wykopu lub bezpośrednio w wykopie z wykonaniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń i utwierdzeń położenia (w tym przygotowanie podłoża, obsypki i zasypki, niezbędne bloki oporowe),

- wykonanie oznakowania podziemnego trasy przewodów taśmą lokalizacyjno - ostrzegawczą,
- wykonanie prób szczelności rurociągów,
- wykonanie dezynfekcji i płukania w niezbędnym zakresie.

## 10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN-1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania
PN-EN 558-1	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów oraz inne obowiązujące PN.

### 10.2. Inne

- [1.] WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- [2.] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- [3.] Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001r.
- [4.] Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.
- [5.] Instrukcje producentów materiałów i urządzeń.