

# ST-03 RUROCIĄGI KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ

## 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 .....	4
2.2.2. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów .....	5
2.3. SKŁADOWANIE .....	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. TRANSPORT</b> .....	<b>7</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b> .....	<b>8</b>
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	8
5.2. WYKONANIE RUROCIĄGÓW KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ PVC .....	8
5.2.1. Przygotowanie podłoża .....	8
5.2.2. Układanie przewodów na dnie wykopów .....	9
5.2.3. Łączenie elementów przewodów .....	9
5.2.4. Obsypka i zasypka przewodów .....	10
5.3. KOLIZJE TERENOWE .....	11
5.3.1. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	11
5.4. SZCZEGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE ROBÓT W DZIELNICY NOWY OTOK.....	12
5.4.1. Sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej zadanie 1 .....	12
5.4.2. Sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej zadanie 2.....	13
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI</b> .....	<b>13</b>
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	13
6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE .....	13
6.2.1. Materiały.....	13
6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót.....	13
<b>7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>14</b>
7.1. Jednostki obmiaru.....	15
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>15</b>
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT</b> .....	<b>16</b>
<b>10. DOKUMENTY ZWIĄZANE</b> .....	<b>17</b>
10.1. NORMY .....	17
10.2. INNE .....	17

## 1. WPROWADZENIE

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania rurociągów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ramach „Kontraktu 1 Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej - Nowy Otok” obejmującego Zadanie 1: „Budowa sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w dzielnicy Nowy Otok Zachód” i Zadanie 2: „Budowa sieci kanalizacyjnej w dzielnicy Nowy Otok Wchód” w ramach Projektu „Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w mieście Oława”.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia na terenie dzielnicy Nowy Otok w Oławie robót związanych z układaniem rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej dla Zadania 1 oraz Zadania 2.

W zakres tych robót wchodzi:

- ✓ roboty przygotowawcze,
- ✓ roboty montażowe sieciowe (przeciski sterowane),
- ✓ budowa studni kanalizacyjnych,
- ✓ odwodnienie wykopów,
- ✓ próba szczelności,
- ✓ ochrona przed korozją,
- ✓ kontrola jakości.

### 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:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Kolektor grawitacyjny.** Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

**Odgałęzienia do granicy posesji.** Odcinki sieci odprowadzające ścieki od granicy posesji do kanalizacji sanitarnej.

**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 przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**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, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
  - sztywność obwodowa – dla rur: min SN 8 kN/m<sup>2</sup>,
  - klasa betonu dla studzienek: C35/45, mrozoodporność F150,
  - dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. k < 0,2 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.
- c) stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- d) powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

#### 2.2.1. Rury

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować rury zgodne z punktem 2.2. niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową:

- **rury kanalizacyjne** z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC,

- klasy S (SDR 34 SN8) typu ciężkiego łączone kielichowo wraz z uszczelkami EPDM z pierścieniem mocującym które dostarcza producent rur wg PN-80/C-89205, ISO 4435:1991 i PN-EN 1401:1999
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 4435:1991
- Współczynnik chropowatości dla rur nowych wg Colebrooka - White'a  $k < 0,05$  mm.
  - sztywność nominalna SN = 8000 [N/m<sup>2</sup>]
  - posiadające Aprobatę Techniczną, Deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobatę TechnicznąRury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie wzmożonego natężenia ruchu ciężarowego (SLW60) oraz wykazywać się szczelnością.
- **rury ochronne** (osłonowe) – rury stalowe zgodne z normą PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu  $\varnothing$  200-350 przewodowe o sprawdzonej szczelności

**Uwaga:**

Wymagania odnośnie studzienek kanalizacyjnych na wyżej wymienionych kanałach określono w ST-05 „Obiekty sieciowe”.

**2.2.2. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt z wykopu,
- grunt z dokopu (piasek i pospółka wg PN-91/B-06716),

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, osypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

**2.3. Składowanie**

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 dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach;
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku;

- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych;
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem;
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.);
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogły by 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.. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. 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 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 (Dźwig) do 4 T,
- pompy, zestaw do odwadniania wykopów,
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,

**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.

### 4. TRANSPORT

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

- samochód skrzyniowy 5 -10 T.
- ciągnik kołowy 29-37 kW

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

#### 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 za i wyładunku



oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

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

### **5.2. Wykonanie rurociągów kanalizacji grawitacyjnej PVC**

Przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:1997, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi.

Obligatoryjnie po ułożeniu rurociągów należy wykonać kamerownie sieci wraz z pomiarami spadków kanału.

#### **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 PVC 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 15 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych, gliniastych lub stanowiących zbite ropy podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 15 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

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 piaskiem wokół rury 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. Układanie przewodów na dnie wykopów**

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 nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) 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.

Łączenie przewodów może być wykonane ręcznie lub przy użyciu specjalnego urządzenia mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha oraz ułożenie uszczelki. Następnie, w celu zminimalizowania oporu należy wewnętrzną część kielicha posmarować środkiem zalecanym przez producenta. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju wg PN-81/B-0320. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  0,20 m.

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

### **5.2.3. Łączenie elementów przewodów**

Elementy wykonane z rur i kształtek PVC należy łączyć na uszczelkę.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów

wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu połączenia rur PVC należy sprawdzić, czy bosy koniec rury PVC (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt  $15^\circ$  w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  ( $g$  - grubość ścianki rury). Rury powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu łącznika lub kształtki umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie łącznika oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach.

Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Na skrzyżowaniu rur z istniejącym uzbrojeniem przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą lub układaniu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi dla rur poliestrowych są rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową (bez dotykania do ścianki rury osłonowej). Przewody w rurach ochronnych należy montować na płozach dystansowych typ „L”. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić manszetami.

Rozstaw płoz należy przyjmować dla określonej średnicy, dokładnie wg danych producenta rur.

W miejscach przejść przewodu przez ściany studzienek należy montować przejścia murowe z uszczelką gumową.

#### **5.2.4. Obsypka i zasyпка przewodów**

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasyпка wstępna 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 zasyпки 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 wstępnej 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

Do zasypywania wykopów powinno się użyć gruntu rodzimego z wykopu jeśli spełnia warunki zagęszczenia. W przypadku gruntów niezagęszczanych wykopy należy zasypać gruntem z dowozu.

### 5.3. Kolizje terenowe

#### 5.3.1. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

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.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

#### 5.3.1.1. Skrzyżowania z kablami energetycznymi

Kable telekomunikacyjne i energetyczne na skrzyżowaniach z kanałami grawitacyjnymi wykonanymi w ramach zadania 1 i 2 należy zabezpieczyć na czas budowy rurami typu AROT, dwuściennymi, karbowanymi, D=110 mm z HDPE o długości ~ 2,00 m (końcówki wystające ok. 0,50 m poza krawędzie wykopu).

Warunki wykonania skrzyżowania z kablami:

- Skrzyżowania i zbliżenia przewodów kanalizacyjnych z liniami elektroenergetycznymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy *Elektroenergetyczne linie napowietrzne* PN-E-5100-1:1998.
- Przystąpienie do prac związanych z założeniem przepustów może się odbyć po uprzednim odłączeniu kabli spod napięcia przez odpowiedni Zakład Energetyczny

- Przepusty winna zakładać firma elektryczna posiadająca pracowników z uprawnieniami branżowymi w zakresie występujących rodzajów kabli i napięć,
- Prace w obrębie linii elektroenergetycznych kablowych należy prowadzić ręcznie,
- Prace w pobliżu kabli telekomunikacyjnych należy wykonać ręcznie pod nadzorem ich właścicieli, oraz zgodnie z normą ZN-96 TPSA-004.

Wszystkie odkrycia linii kablowych energetycznych, niepotwierdzonych geodezyjnie na mapie należy w trybie pilnym zgłosić w odpowiednim Zakładzie Energetycznym.

#### **5.3.1.2. Skrzyżowania z przewodami gazowymi**

Przy skrzyżowaniach sieci gazowej z kanałami grawitacyjnymi należy założyć na projektowany przewód kanalizacyjny:

- o średnicy DN250 rurę ochronną stalową DN350,
- o średnicy DN200 rurę ochronną stalową DN300,
- o średnicy DN160 rurę ochronną stalową DN200-250,

Końce rury ochronnej należy uszczelnić korkiem lub manszetami. Rury przewodowe kanalizacyjne należy ułożyć osiowo w rurze ochronnej na płozach dystansowych typu F.

Przed wykonaniem przekroczenia należy wykonać kontrolne przekopy celem upewnienia się o lokalizacji gazociągu. Prace w obrębie gazociągu wykonywać ręcznie, pod nadzorem Zakładu Gazowniczego.

#### **Skrzyżowania z gazociągiem wysokiego ciśnienia gA350**

W przypadku skrzyżowań z gazociągiem wysokiego ciśnienia DN350 PN4,0 Szmaragdowej eksploatowanym przez Gaz-System S.A. Oddział we Wrocławiu roboty ziemne w pasie o szerokości po 4,0 m od gazociągu należy prowadzić bez użycia sprzętu mechanicznego pod nadzorem pracownika Działu Eksploatacji Sieci we Wrocławiu.

Wszystkie prace związane z zabezpieczeniem sieci gazowej należy wykonać zgodnie z normami, przepisami i zarządzeniami obowiązującymi przy wykonywaniu tego rodzaju robót.

### **5.4. Szczegółowe ustalenia dotyczące robót w dzielnicy Nowy Otok**

#### **5.4.1. Sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej zadanie 1**

Zgodnie z projektem wykonawczym zakres wykonania przewodów sieci grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej w dzielnicy Nowy Otok Zachód obejmuje wykonanie:

- kanały grawitacyjne PVC DN 160 – układane w wykopie – 2769 m

W podanej długości rur DN160 zostały ujęte sumaryczne długości odcinków od studni grawitacyjnej do granicy przyłączonej posesji oraz długości odcinków sieci pomiędzy studniami grawitacyjnymi, a studniami zbiorczymi (podciśnieniowymi).

Odcinki sieci grawitacyjnej należy wykonać z rur PVC. Włączenie odcinków do granicy posesji należy wykonać przez studzienkę grawitacyjną na kanale grawitacyjnym lub bezpośrednio ze studzienki zbiorczej (podciśnieniowej). Końcówki sieci na granicy każdej przyłączonej posesji wykonać jako szczelnie zaślepienie wg wskazań producenta rur.

## **5.4.2. Sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej zadanie 2**

Zgodnie z projektem wykonawczym zakres wykonania przewodów sieci grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej w dzielnicy Nowy Otok Wschód obejmuje poniższe zestawienie tabelaryczne nr 1:

<b>L.p..</b>	<b>WYSZCZEGÓLNIENIE</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
<b>1.</b>	Kanały grawitacyjne DN 200 (układane w wykopie)	<b>mb</b>	<b>2273,7</b>
<b>2.</b>	Kanały grawitacyjne DN 250 (układane w wykopie)	<b>mb</b>	<b>666,6</b>
<b>3.</b>	Odejścia do posesji DN 160	<b>mb</b>	<b>1119,3</b>
<b>4.</b>	Ilość odejść domowych	<b>szt.</b>	<b>188</b>

Odcinki sieci przyłączające prywatne posesje do kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC. Włączenie tych odcinków należy wykonać przez studzienkę na kanale głównym, bądź na trójnik redukcyjny 200/160/87° i 250/160/87°. Końcówki sieci na granicy każdej przyłączanej posesji wykonać jako szczelnie zaślepione wg wskazań producenta rur

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Wymagania ogólne**

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

### **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.

Badania, kontrole i pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1610:1997 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi 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 i kształtek,
  - sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek
  - sprawdzenie ułożenia przewodu,
  - badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasyпки głównej przewodu,
  - badanie szczelności przewodów grawitacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); zaleca się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem obsypki. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:
    - odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
    - należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
    - przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
    - przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
      - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
      - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,
    - podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.
- Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

Po wykonaniu próby szczelności kanału należy wykonać inspekcję poszczególnych odcinków przewodu za pomocą zdalnie sterowanej samojezdnej kamery optycznej.

Jeżeli warunki gruntowo-wodne lub inne potwierdzone przez Inżyniera 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.

## 7. PRZEDMIAR I OBMAR 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 ujętych w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót 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 kanałów lub odgałęzień do posesji, układanych w wykopach lub wciąganych do rur ochronnych, z wyodrębnieniem wg sposobów ich wbudowania, materiałów i średnic, 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”

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

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

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

### **Zasady szczegółowe:**

W procesie realizacji budowy kanału strony są zobowiązane do dokonania odbioru technicznego.

Odbiór techniczny częściowy obejmuje poszczególne odcinki robót (kanału) oraz roboty podlegające zakryciu w czasie budowy odcinka kanału.

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek i innych elementów,
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację lub infiltrację,
- dokonanie kamerowania kanału.

Po zakończeniu odbiorów częściowych należy dokonać odbioru technicznego końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,

Odbiory częściowe i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie (przy udziale przedstawicieli wykonawcy, Inżyniera i użytkownika) oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru ujawniono usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”. Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 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 wbudowania rur ochronnych metodą bezwykopową:

- wbudowanie rur wybraną metodą z wykonaniem połączeń odcinków,
- usunięcie, z wykopów montażowych i kontrolnych gruntu i ewentualnej płuczki poza plac budowy łącznie z kosztem wywozu i składowania.

Dla wciągania rurociągów do rur ochronnych:

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

Dla wbudowania kanałów i odgałęzień w wykopach:

- montaż rur i kształtek, zaślepień odgałęzień, z wykonaniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń i utwierdzeń położenia (w tym przygotowanie podłoża, wstępne obsypki i zasypki, wpięcia do studzienek),
- wykonanie prób szczelności,
- wykonać inspekcji poszczególnych odcinków przewodu za pomocą zdalnie sterowanej samojezdnej kamery optycznej.
- wbudowanie armatury:

- montaż armatury wraz z kształtkami umożliwiającymi połączenie z rurociągami z wykonaniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń i utwierdzeń położenia (w tym bloki podporowe dla armatury i skrzynek ulicznych oraz ich obetonowań),
- trwale oznakowanie tabliczkami na słupkach lub murach,
- wykonanie wpięć do istniejących sieci przez włączenie do istniejących studzienek
- przygotowanie istniejących kanałów z czasowym wyłączeniem wymaganych odcinków oraz ich opróżnienie,
- przebudowa kinet i wykucie otworów w niezbędnym zakresie,
- montaż wymaganych przejść szczelnych i kształtek, z wykonaniem połączeń,
- wykonania prób szczelności i płukania w niezbędnym zakresie.
- wykonanie elementów studni kanalizacyjnych spadowych:
  - montaż kształtek wg rozwiązań projektowych, łącznie z dopasowaniem elementów o zmiennych wymiarach,
  - wykonanie połączeń elementów i wpięć do studzienek.
- obetonowanie elementów studni kanalizacyjnych spadowych:
  - montaż deskowań,
  - przygotowanie lub dostawa mieszanki betonowej o właściwych parametrach,
  - wykonanie elementów betonowych z pielęgnacją w okresie dojrzewania,
  - rozbiórka deskowań w odpowiednim terminie oraz wykonanie niezbędnej izolacji przeciwwilgociowej.

## 10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych 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

### 10.2. Inne

- [1.] WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- [2.] Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.
- [3.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- [4.] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

- [5.] PN-91-M-34501
- [6.] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001r. (Dz.U. nr 97 z dnia 11.09.2001r.)
- [7.] Ramowa instrukcja eksploatacji sieci gazowych wydana przez MgiE opracowanej zgodnie z zarządzeniem nr 4 Naczelnego Dyrektora ZPGaz z dnia 25.01.1973r., znak PRJ30/32/73 oraz Zarządzeniem nr 30 Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Górnictwa Naftowego i Gazownictwa z dnia 17.01.1980r. znak ZGB-18-3/80
- [8.] Instrukcja ramowa BHP dla Zakładów Przemysłu Gazowniczego (Zarządzenie nr 28 Dyrektora Naczelnego ZPGaz z dnia 21.07.1991r., znak TB-3-34/71 wraz z Zarządzeniem nr 30 Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Górnictwa Naftowego i Gazownictwa z dnia 17.01.1980r. znak ZGB-18-3/80
- [9.] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993r. w sprawie BHP w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu i paliw gazowych oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz.U. nr 83 poz. 392 z dnia 09.09.1993r.)