

**Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

---



PROJEKT  
PN. „**UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ  
W AGLOMERACJI CIESZYŃSKIEJ**”

SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
(STWiORB)

**WYMAGANIA OGÓLNE**

**WO-05.00**  
KANALIZACJA SANITARNA

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

---

### **CZEŚĆ III – WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

Spis treści:

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznych.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4.Określenia podstawowe.....	3
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
2.1.Postanowienia ogólne.....	4
2.2.Dokumentacja.....	5
2.3.Rurociągi.....	5
2.4.Studnie kanalizacyjne.....	6
2.5.Geotkaniny, geowłókniny.....	7
2.6.Materiały izolacyjne.....	7
2.7.Składowanie rur i studni z tworzyw sztucznych.....	7
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>8</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	9
5.2.Zakres robót przygotowawczych.....	9
5.3.Zakres robót zasadniczych.....	9
5.4.Montaż rurociągów z PEHD i kanałów z PVC-U.....	10
5.5.Montaż rurociągów preizolowanych z PEHD.....	12
5.6.Montaż studni kanalizacyjnych.....	12
5.7.Rury ochronne stalowe.....	13
5.8.Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	14
5.9.Przejścia szczelne przez ściany i przejścia pod ławami fundamentowymi.....	14
5.10.Połączenia rurociągów z urządzeniami.....	14
5.11.Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	14
5.12.Warunki wyceny prac.....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	15
6.2.Kontrole i badania laboratoryjne.....	15
6.3.Próby szczelności kanału grawitacyjnego.....	17
6.4.Próby szczelności rurociągu ciśnieniowego.....	17
6.5.Inspekcja TV.....	18
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
<b>8. PRZEJĘCIE ROBÓT.....</b>	<b>19</b>
8.1.Warunki ogólne.....	19
8.2.Zasady szczegółowe Przejęcia Części Robót.....	19
8.3.Zasady szczegółowe Przejęcia Robót.....	19
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>19</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>20</b>

## Część III – Opis przedmiotu zamówienia

### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

#### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

---

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla Kontraktu V: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w Cieszynie – Kalembicach”, projektu pn. **„Uporzadkowanie gospodarki ściekowej w aglomeracji cieszyńskiej”**.

Uzupełnieniem Wymagań Ogólnych (WO) są Wymagania Szczegółowe (WS) – Część III.1.2. Jeżeli w WS nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji Przedmiaru Robót, należy wykonać ją zgodnie z odpowiednimi branżowymi WO. Ponadto opisy każdej pozycji podanej w WS stanowią uzupełnienie odpowiednich branżowych WO.

Kod CPV wg słownika zamówień:

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

---

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w pkt 1.3.

---

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót realizowanych w ramach sieci kanalizacji obejmuje:

#### 1.3.1. Roboty przygotowawcze

#### 1.3.2. Roboty montażowe:

- 1) rurociągi grawitacyjne kanalizacji sanitarnej wraz z uzbrojeniem,
- 2) rurociągi ciśnieniowe kanalizacji wraz z uzbrojeniem,
- 3) przewierty i przeciski,
- 4) rury ochronne i osłonowe,
- 5) studnie kanalizacyjne,
- 6) trójniki

#### 1.3.3. Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Odbioru Ostatecznego Robót (zgodnie z punktem 8 )

Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów wraz z konieczną wymianą gruntu oraz zagęszczeniem wykopów, związane z wykonywaniem sieci kanalizacyjnej ujęto w ST03.00.

---

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych (WTWORTS) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 1.4. Ponadto:

### Część III – Opis przedmiotu zamówienia

#### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

##### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

- **Sieć kanalizacyjna** - Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od przyłącza (włącznie) do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.
- **Kanalizacja grawitacyjna** - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- **Komora kanalizacyjna** - Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.
- **Kineta** - Koryto przepływowe w dnie studni kanalizacyjnej.
- **Urządzenia kanalizacyjne** - Sieć kanalizacyjna oraz urządzenia służące do oczyszczania ścieków.
- **Przewód kanalizacyjny** - Kanał - rurociąg wraz z urządzeniami, którym w sposób grawitacyjny odprowadzane są ścieki.
- **Przepompownia ścieków** - Przepompownie ścieków stosowane są w systemach kanalizacji grawitacyjnej, gdy obszar objęty tą kanalizacją może być skanalizowany jedynie poprzez zastosowanie jednej lub kilku przepompowni ścieków.
- **Kanalizacja ciśnieniowa** - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
- **Przewód tłoczny ciśnieniowy** - Przewód kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje w skutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
- **Podłoże naturalne** - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
- **Podłoże naturalne z podsypką** - Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- **Podłoże wzmocnione** - Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- **Podsypka** - Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.
- **Obsypka** - Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką, otaczający przewód kanalizacyjny.
- **Zasypka** - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.
- **Blok oporowy** - Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.
- **Blok podporowy** - Element zabezpieczający armaturę przed przemieszczaniem się w pionie.
- **Powierzchnia zwilżona** - Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Postanowienia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 2. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu.

Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych,

## Część III – Opis przedmiotu zamówienia

### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

#### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

rysunków montażowych itp. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### 2.2. Dokumentacja.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

#### 2.3. Rurociągi.

##### 2.3.1. Parametry fizyko-mechaniczne rur PVC-U

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC-U:

- Klasa S: sztywność obwodowa SN8 (8 kN/m<sup>2</sup>, SDR=34) m in. pod drogami i w miejscach kolizji,
- Klasa N: sztywność obwodowa SN4 (4 kN/m<sup>2</sup>, SDR=41),
- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą spełniające wymagania PN-EN 1401:1999,
- niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PVC lub z warstwą z PVC o innych właściwościach fizyko-chemicznych.
- Medium: ścieki sanitarne

##### 2.3.2. Parametry fizyko-mechaniczne rur ciśnieniowych PVC

Rury PVC ciśnieniowe stosowane jako rury ochronne (przy kolizjach z innym uzbrojeniem) winny posiadać parametr SDR 41

##### 2.3.3. Parametry fizyko-mechaniczne rur PE (ciśnieniowe)

Rurociągi tłoczne kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej należy wykonać z rur PE.

Rury PE dostarczane i montowane w ramach Zadania winny spełniać poniższe kryteria:

- Rury: PE100 PN10 SDR17,
- Medium: ścieki sanitarne.

##### 2.3.4. Parametry fizyko-mechaniczne rur preizolowanych PE (ciśnieniowe)

Rurociągi tłoczne preizolowane kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej należy wykonać z rur PE.

Rury PE dostarczane i montowane w ramach Zadania winny spełniać poniższe kryteria:

- Rury: PE100 PN10 SDR17,
- Medium: ścieki sanitarne
- Rura przewodowa PE izolowana pianką poliuretanową w rurze stalowej samonośnej

##### 2.3.5. Przewody stalowe przeciskowe

### Część III – Opis przedmiotu zamówienia

#### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

##### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

---

W przypadku przecisku rurą przeciskową w której zostanie umieszczona rura technologiczna przewiertu należy wykonywać z rur stalowych zgodnych z PN-79/H-74244.

---

#### 2.4. Studnie kanalizacyjne.

##### 2.4.1. Studnie z tworzyw sztucznych PEHD, PP/PE

Studzienki rewizyjne z tworzyw sztucznych PEHD, PP/PE winny spełniać wymagania:

- zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP) zgodnie z ISO/TR10358,
- odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620,

Przykrycie studni w zależności od lokalizacji - pokrywa klasy B, C lub D.

Dane techniczne studni Ø425mm:

- studnia niewłazowa,
  - średnica wewnętrzna komina min. Ø400mm,
  - prefabrykowane kinety przepływowe i połączeniowe,
  - dopływy boczne realizowane pod kątem 45°,
  - możliwość regulacji położenia zwieńczenia studni,
  - włazy żeliwne dostosowane do przewidywanych obciążeń,
- Konstrukcja studni składa się z trzech podstawowych elementów:
- kinety (podstawa studni z wyprofilowaną kinetą)
  - rur stanowiących komin studni
  - zwieńczeń

Dane techniczne studni Ø1000mm:

- studnia włazowa,
  - średnica wejścia Ø600mm,
  - średnica wewnętrzna komina Ø800mm/Ø1000mm,
  - prefabrykowane kinety przepływowe i połączeniowe,
  - poziome żebra zabezpieczające przed siłami wyporu,
  - regulacja wysokości studni na pierścieniach dystansowych,
  - stopnie złazowe ze stali kwasoodpornej lub żeliwa zgodne z PN
- Konstrukcja studni składa się z trzech podstawowych elementów:
- kinety (podstawa studni z wyprofilowaną kinetą)
  - pierścieni dystansowych stanowiących komin studni,
  - stożek zmniejszający średnicę studzienki pod zwieńczenie

##### 2.4.2. Studnie żelbetowe

Studzienki na sieci kanalizacyjnej należy wykonać z kręgów żelbetowych Ø 1000, Ø 1200, Ø1500 mm łączonych na uszczelki gumowe i przekryć żelbetową, prefabrykowaną płytą nastudzienną typu ciężkiego zaopatrzoną we właz żeliwny klasy D. Studzienki należy wyposażyć w żeliwne stopnie złazowe. Płyty pokrywowe nastudzienne wraz z włazami należy ułożyć na pierścieniach odciążających, dostosowanych do przeniesienia obciążeń zewnętrznych pochodzących od pojazdów. Pierścienie odciążające należy oddzielić od wierzchu komór studzienek szczelinami konstrukcyjnymi.

Dolną część każdej ze studni do wysokości około 1,8 m należy wykonać jako monolit z płytą denną oraz z wykształconą kinetą.

W miejscu przejścia rurami PVC przez ścianki kręgów należy osadzić przejścia szczelne z gumową uszczelką.

Wszystkie elementy betonowe należy zabezpieczyć przez 4-krotne pokrycie roztworami asfaltowymi (2xR+2xP).

---

#### 2.5. Geotkaniny, geowłókniny.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

W przypadku, gdy w podłożu zalegają grunty plastyczne, grunty pylaste lub organiczne nawodnione a także w terenach, w których znaczny napływ wód gruntowych doprowadzić może do nadmiernego zanieczyszczenia podsypki i obsypki kanałów lub doprowadzić do wypływania kanałów zastosować należy warstwy separacyjne i wzmacniające wykonane z geotkanin.

#### **2.6. Materiały izolacyjne.**

Przy budowie systemów kanalizacji sanitarnej stosować należy następujące materiały izolacyjne:

- kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - spełniające co najmniej wymagania normy BN-85/6753-02.
- lepik asfaltowy spełniający wymagania normy PN-74/B-26640
- papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415
- inne materiały izolacyjne określone w dokumentacji technicznej (np. wełna mineralna, płyta styropianowa).

#### **2.7. Składowanie rur i studni z tworzyw sztucznych.**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- 1) należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- 5) Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- 6) Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- 7) Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, elementów, wiązek lub kręgów po podłożu.
- 8) Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- 9) Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- 10) 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:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie transport i rozładunek rur i studni z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót montażowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- nożyce gilotynowe elektryczno-mechaniczne,
- urządzenia do łączenia rur PE doczołowo i elektrooporowo,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna wirująca,
- sprężarka powietrza spalinowa,
- żuraw samojezdny gąsienicowy,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- betoniarka wolnospadowa elektryczna,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- zagęszczarka wibracyjna,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,
- urządzenia do wykonywania przecisku poziomego.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 4. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowładowczy,
- przyczepa skrzyniowa,
- przyczepa dłuźycowa,
- ciągnik kołowy

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport rur 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.

**Załadunek, rozładunek i transport materiałów wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów.**

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 Zamawiającego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.



### Część III – Opis przedmiotu zamówienia

#### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

##### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

---

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR, WTWORTS i postanowieniami Kontraktu.

---

### 5.2. Zakres robót przygotowawczych.

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
  - Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
  - Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych.
  - Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
  - Wykonanie tymczasowych elementów przekroczenia cieku i innych przeszkód,
  - Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
  - Zabezpieczenie drzew zlokalizowanych w odległości do 2,5 m od przewidzianych do realizacji kanałów,
  - Lokalizacja istniejącego uzbrojenia (przekopy kontrolne)
  - Ocena stanu technicznego budynków zlokalizowanych w pobliżu Robót. Ocena stanu technicznego winna być udokumentowana odpowiednim protokołem i poparta dokumentacją fotograficzną. W przypadkach koniecznych Wykonawca wykona odpowiednie zabezpieczenia w uzgodnieniu z Zamawiającym
  - Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- 

### 5.3. Zakres robót zasadniczych.

Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej obejmują:

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Wykonanie studni,
- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Wykonanie izolacji,
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasyпки rurociągu,
- Wykonanie dociepleń żużlem rurociągów posadowionych w strefie zamarzania,
- Układanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową nad rurociągami,
- Wykonanie przewiertu/przecisku z kontrolą spadków i zagłębień,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- Inspekcja TV kanałów grawitacyjnych
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, STWiOR i postanowieniami Kontraktu.

---

### 5.4. Montaż rurociągów z PEHD i kanałów z PVC-U

Montaż rur PE, PVC-U, studni PE/PP oraz elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

#### 5.4.1. Warunki montażu rur z PEHD

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.

Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego.

Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie elementów twardych znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu.

#### **5.4.2. Warunki montażu rur z PVC-U**

Zaleca się montaż przewodów z PVC-U w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

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 poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

W przypadkach, gdy spadki dna kanałów przekraczają 12,5 % - przy łączeniu rur i na wlocie do studzienek kanalizacyjnych miejsca obetonować, na długości po 50 cm w obie strony, zabezpieczając przed rozsunięciem się kolektora.

W miejscach odgałęzień kanałów bocznych nie włączanych bezpośrednio do studni należy zamontować trójniki PVC i wykonać kaskadę pionową z rur PVC zakończoną trójnikiem PVC z odgałęzieniem na wysokości projektowanej rzędnej przyłącza oraz zaślepieniem korkiem PVC. Całość kaskady należy zaoporować pełnym blokiem betonowym.

#### **5.4.3. Przygotowanie podsypki i obsypki rur oraz zasypywanie wykopów**

Rury z PEHD i PVC-U można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach należy dokonać wymiany gruntu.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10cm oraz warstwy grubości co najmniej 10cm nad rurą.

Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony. Ważne jest staranne i skuteczne zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.

Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 30 cm nie zawierała kamieni.

### Część III – Opis przedmiotu zamówienia

#### 1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

##### 1.1. Wymagania Ogólne

##### 1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA

#### 5.4.4. Układanie przewodu na dnie wykopu.

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. 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.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy studniami od rzędnej niższej do wyższej.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. Bose końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.

#### 5.4.5. Metoda łączenia rur PEHD

##### Zgrzewanie doczołowe rur z PEHD

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchylenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

##### Zgrzewanie rur z PEHD przy pomocy złączy elektrooporowych.

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PEHD (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektro-zgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektro-zgrzewarka.

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 do +45°C.

##### Połączenia kołnierzowe.

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PEHD i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal.

#### 5.4.6. Metoda łączenia rur PVC

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

##### Łączenie kielichowe

- Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- Włożyć koniec bosi do kielicha.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

---

- Wcisnąć koniec bosa do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
- Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

#### **UWAGA!**

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

#### **5.4.7. Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu z PE.**

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą o szerokości 20 cm z wkładką metalową. Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

#### **5.4.8. Oznaczenie armatury**

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PN-B-09700. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

---

#### **5.5. Montaż rurociągów preizolowanych z PEHD.**

Montaż rur preizolowanych PE w płaszczu stalowym należy wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu.

---

#### **5.6. Montaż studni kanalizacyjnych**

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać instrukcji montażu producenta systemu. Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studni należy wykonać jako szczelne przy zastosowaniu systemowych przejść.

Włączenia kaskadowe do studni należy wykonać z kształtek PVC (trójnik, kolano, sztuka) na wysokości projektowanych rzędnych odgałęzień kanałów z zaoporumieniem pełnym blokiem betonowym.

#### **Montaż prefabrykowanych studni rewizyjnych PEHD**

Studnie powinny być wykonane zgodnie z rysunkami w Część III.2.2. „Projekty wykonawcze” oraz instrukcją producenta.

Konstrukcja studni.

Studnie muszą być wyposażone w króćce przyłączeniowe do podłączenia kanałów.

Podłoże studni.

Podłoże studni stanowi płyta betonowa zbrojona stalą kl. A-0 grubości 25 cm z betonu B-15 wg PN-88/B-06250 wykonana na podbudowie z tłucznia i chudego betonu zgodnie z rysunkami w punkcie 3.2.2. „Projekty wykonawcze”

Po ustawieniu studni część dolną komory roboczej należy obetonować .

Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne typu ciężkiego klasy D.

Dodatkowo wąż powinien być zabezpieczony pierścieniem z betonu B 15 wg PN-88/B-06250 wylewanym na mokro.

Płyta przykrywająca i pierścień odciążający.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

Płyta przykrywająca i pierścień odciążający - stanowi prefabrykat z betonu klasy B 20 zbrojonego stalą kl. A-0 i A-II, który należy wykonać zgodnie obowiązującymi w tym zakresie normami.

Stopnie złazowe.

W studzienkach należy zamontować stopnie żeliwne wg PN- 64/H-74086

Izolacje.

Wszystkie elementy betonowe należy zabezpieczyć przez 4-krotne pokrycie roztworami asfaltowymi (2xR+2xP).

#### **Montaż żelbetowych studni rewizyjnych**

Studnie sieci międzyobiektowych należy wykonać z kręgów betonowych. Stosować należy kręgi z wmontowanymi fabrycznie stopniami złączowymi, a dennice z gotowymi otworami. Prefabrykowane dno studzienki należy posadzić na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 0,2 m. W przypadku dużej wilgotności gruntu – stosować podsypkę żwirową.

Na dennicy studzienki należy posadzić kręgi betonowe na zaprawie cementowej. Kręgi należy przykryć płytą żelbetową pokrywową. Na płycie należy zamontować właz żeliwny typu ciężkiego lub lekkiego, zależnie od usytuowania (patrz projekt). Na dnie studzienki należy uformować kinetę betonową .

Stopnie złazowe w kręgach betonowych należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych co 30 cm i odległości poziomej osi stopni 30 cm.

Kręgi betonowe i pozostałe elementy należy zabezpieczyć z zewnątrz przez posmarowanie dwukrotnie lepikiem asfaltowym. Alternatywnie prefabrykaty betonowe studzienek od zewnątrz mogą być zabezpieczone fabrycznie środkami do izolacji przeciwwodnych na bazie wielosiarczków. Środki gruntujące pod warstwy i powłoki epoksydowe wykonane winny być na bazie żywic epoksydowych.

#### **5.7.Rury ochronne stalowe.**

Rury ochronne zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Rury ochronne należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności zgodnie z PN-79/H-74244. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonemu w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Spawacze wykonujący złącze powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie dla zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury PEHD/PVC do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ płóz. Kielich z rur PEHD/PVC nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej. Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przestrzeń między rurociągami roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej, na wlocie i wylocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10cm, mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym. Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy podać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

#### **5.8.Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający :

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

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala norma PN-EN 1610.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamrażaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą płyt styropianowych odpowiedniej grubości.

#### **5.9. Przejścia szczelne przez ściany i przejścia pod ławami fundamentowymi**

Do wykonywania przejść szczelnych stosować odpowiednie systemowe kształtki z uszczelką. Przy przechodzeniu rurociągów z tworzyw sztucznych pod ławami fundamentowymi, stosować rury osłonowe stalowe lub żeliwne o długości większej o ok. 1m od szerokości ławy, tak, by środek rury osłonowej znajdował się pod środkiem przekroju ławy.

#### **5.10. Połączenia rurociągów z urządzeniami**

Rurociągi łączą się z urządzeniami za pomocą połączeń kołnierzowych lub gwintowanych.

Połączenia kołnierzowe wykonywać wg zasad podanych wyżej. Połączenia gwintowane wykonywać przy użyciu uszczelki odpowiednich do medium, które ma być transportowane oraz rodzaju rurociągu.

#### **5.11. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.**

Wykonanie przekroczeń/skrzyżowań dla sieci przewidzianej do realizacji wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i uzgodnieniami branżowymi.

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Miejsca skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem należy zabezpieczyć w sposób trwały i skuteczny.

Przeszkodami na trasie przewidzianej do realizacji kanalizacji sanitarnej są elementy istniejącego uzbrojenia terenu. Wykonawca zobowiązany jest we wszystkich miejscach skrzyżowania istniejącego uzbrojenia z projektowaną siecią do wykonania przekopów kontrolnych, potwierdzających stan przyjęty w projekcie, na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych.

W przypadku napotkania uzbrojenia nie naniesionego na planach i profilach należy powiadomić nadzór inwestorski celem ustalenia sposobu zabezpieczenia i usunięcia kolizji. Wszystkie przeszkody na trasie należy zabezpieczyć przed ich uszkodzeniem.

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

Minimalne poziome odległości od kanalizacji sanitarnej winny wynosić :

- od wodociągu 2,0 m
- od kabla elektrycznego i telefonicznego 1,0 m
- od kanału deszczowego 2,0 m
- od napowietrznej linii elektrycznej 1,0 m.

##### **Skrzyżowanie z wodociągiem**

W celu zachowania normatywnej odległości przewidzianego do realizacji rurociągu kanalizacji sanitarnej od istniejącego wodociągu należy wykonać dwie przekładki.

##### **Skrzyżowania z gazociągiem**

Przewidziane do realizacji rurociągi kanalizacji sanitarnej w miejscach skrzyżowania z gazociągiem należy układać po dokładnej lokalizacji. Dodatkowo należy uzgodnić sposób zabezpieczenia z Rozdzielnią Gazu w Cieszynie i na gazociągu w miejscach skrzyżowań montować rury ochronne stalowe dwudzielne 1,50 m przed i za skrzyżowaniem tak aby w sposób pełny zabezpieczyć gazociąg.

Całość robót prowadzić zgodnie z warunkami i pod nadzorem Eksploatatora sieci gazowej.

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### *1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych*

##### *1.1. Wymagania Ogólne*

##### *1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA*

---

Prace po ich zakończeniu powinny zostać odebrane w formie odbioru częściowego przez Zamawiającego i Eksploatatora sieci gazowej.

Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi i energetycznymi

W celu zabezpieczenia kabla teletechnicznego, przed przystąpieniem do robót budowlanych należy wykonać przekopy kontrolne. W celu prawidłowej eksploatacji przy prowadzeniu robót budowlanych należy przewidzieć montaż dwudzielnej rury osłonowej montowanej na kablach teletechnicznych i energetycznych w trakcie wykonywania prac budowlanych.

Całość robót prowadzić pod nadzorem Eksploatatora.

Rury ochronne winny mieć długości zapewniające być zamontowane w odległości 1,50 m przed i za miejscem kolizji.

---

#### **5.12. Warunki wyceny prac.**

Dla sieci kanalizacji sanitarnej przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia technologicznego sieci. Tym samym w WO pominięto specyfikację drobnego sprzętu i materiałów towarzyszących. Koszty związane z wyposażeniem sieci w materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

**Uwaga: Różnice pomiędzy ilościami elementów wyposażenia sieci, podanymi w zestawieniach na rysunkach w dokumentacji projektowej oraz w Specyfikacjach Technicznych, w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Zamawiającego jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze Robót dla robót wynikających z tego Kontraktu i nie będą podstawą innych roszczeń Wykonawcy.**

---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonania robót podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Zamawiający jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 6.6 WO „Postanowienia Podstawowe”.

---

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WO oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### **6.2.1. Kontrola wykonania**

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z zatwierdzonym projektem.

Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwadnianie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur i kształtek,
- składowanie rur i kształtek,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- studnie kanalizacyjne
- przewody ułożone nad terenem.

Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym. Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z przepisami BHP podczas wykonywania robót budowlanych (ziemnych) oraz technologią montażową sieci i urządzeń, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością określoną w zatwierdzonym projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w zatwierdzonym projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne, zawory przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonej dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na 1/4 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.

Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji.

Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15cm.



### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

Zagęszczanie zasyпки wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojścia umożliwiające ich sprawdzanie.

#### **6.3. Próby szczelności kanału grawitacyjnego**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego.

Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu lub infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia

##### **badanie na eksfiltrację:**

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

##### **badanie na infiltrację:**

- 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, Zamawiającego i Użytkownika.

#### **6.4. Próby szczelności rurociągu ciśnieniowego**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach i WTWIOR. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

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

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

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Zamawiającego i Użytkownika.

---

#### **6.5. Inspekcja TV**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji kamerą kanału grawitacyjnego w celu stwierdzenia jakości wykonania.

Wykonawca zobowiązany jest dołączyć nagranie z inspekcji Zamawiającemu. Termin inspekcji Wykonawca ustali z Zamawiającym.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt 7.

Roboty dotyczące budowy kanalizacji sanitarnej rozliczane są, zgodnie z Przedmiarem Robót.

---

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **8.1. Warunki ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 8.

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 Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

---

### **8.2. Zasady szczegółowe Przejęcia Części Robót**

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### **1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

##### **1.1. Wymagania Ogólne**

##### **1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA**

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, szalowania,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku przewodów, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- prawidłowości wyników próby szczelności,
- prawidłowości wykonania izolacji termicznych.

#### **8.3. Zasady szczegółowe Przejęcia Robót**

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru 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,
- aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Zamawiającego i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterek, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt 9.

Płatność za roboty dotyczące budowy kanalizacji sanitarnej wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszych WO należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, oceną jakości wykonania robót, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

WTWiOR	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
WTWiORTS	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 598:2000	Rury, kształtki, i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Planowanie

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### *1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych*

##### *1.1. Wymagania Ogólne*

##### *1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA*

PN-EN 752-4:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
PN-EN 752-5:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Modernizacja
PN-EN 752-6:2002	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Część 6: Układy pompowe
PN-EN 752-7:2002	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Część 7: Eksploatacja i użytkowanie
PN-EN 773:2002	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1456-1:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 1852-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1852-1:1999/A1:2004	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 12666-1:2006 (U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
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 13244-2:2004	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 2: Rury
PN-EN 13244-3:2004	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 3: Kształtki
PN-EN 13244-4:2004	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 4: Armatura
PN-EN 13244-5:2004	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 5: Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 13598-1:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 1: Specyfikacje

### **Część III – Opis przedmiotu zamówienia**

#### *1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych*

##### *1.1. Wymagania Ogólne*

##### *1.1.8. WO-05.00 – KANALIZACJA SANITARNA*

---

PN-ENV 1046:2002 (U)	techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
PN-ENV 1401-3:2002 (U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli - Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią
PN-B-01700:1999	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
PN-92/B-01707	Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne
PN-71/B-02710	Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
PN/B-10710 Projekt	Kanalizacja zewnętrzna - Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych
PN-B-10729:1999	Kanalizacja - Obliczenia hydrauliczne kanałów ściekowych
PN-B-10736:2000	Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne
PN-74/B-10733	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania\
PN-86/B-09700	Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-81/9192-05	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-78/C-89067	Wodociągi miejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
PN-92/M-74001	Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-ISO 7005-1:1996	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-86/H-74374.01	Kołnierze metalowe - Kołnierze stalowe.
PN-88/6731-08	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
	Cement. Transport i przechowywanie.
oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.	