# Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## ST-05.00 RUROCIĄGI PODZIEMNE

## ZADANIE NR 1

# ST-05.00.Z1 – RUROCIĄGI PODZIEMNE

## Spis treści:

**1 WSTĘP ..... 4**

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ ..... 4
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ ..... 4
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ ..... 4
*1.3.1 Roboty przygotowawcze ..... 4*
*1.3.2 Roboty montażowe: ..... 4*
*1.3.3 Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót (zgodnie z punktem 8 ) ..... 4*
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ..... 4

**2 MATERIAŁY ..... 5**

2.1 POSTANOWIENIA OGÓLNE ..... 5
2.2 DOKUMENTACJA ..... 5
2.3 RUROCIĄGI ..... 5
*2.3.1 Parametry fizyko-mechaniczne rur PE (ciśnieniowe) ..... 5*
*2.3.2 Rury żeliwne ..... 6*
*2.3.3 Przewody stalowe nierdzewne ..... 6*
2.4 GEOTKANINY, GEOWŁÓKNINY ..... 6
2.5 MATERIAŁY IZOLACYJNE ..... 6
2.6 SKŁADOWANIE RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH ..... 7
2.7 SKŁADOWANIE RUR ŻELIWNYCH ..... 7
***Rury żeliwne** ..... 7*

**3 SPRZĘT ..... 7**

**4 TRANSPORT ..... 8**

**5 WYKONANIE ROBÓT ..... 8**

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE ..... 8
5.2 ZAKRES ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH ..... 8
5.3 ZAKRES ROBÓT ZASADNICZYCH ..... 8
5.4 MONTAŻ RUROCIĄGÓW Z PEHD I ŻELIWNYCH ..... 9
*5.4.1 Warunki montażu rur z PEHD ..... 9*
*5.4.2 Montaż przewodów żeliwnych ..... 9*
*5.4.3 Przygotowanie podsypki i obsypki rur oraz zasypywanie wykopów ..... 9*
*5.4.4 Układanie przewodu na dnie wykopu ..... 9*
*5.4.5 Metoda łączenia rur PEHD ..... 9*
*5.4.6 Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu z PE ..... 10*
*5.4.7 Oznaczenie armatury ..... 10*
5.5 GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA, UMIESZCZENIE WZGLĘDEM UZBROJENIA PODZIEMNEGO ..... 10
5.6 PRZEJŚCIA SZCZELNE PRZEZ ŚCIANY I PRZEJŚCIA POD ŁAWAMI FUNDAMENTOWYMI ..... 10
5.7 POŁĄCZENIA RUROCIĄGÓW Z URZĄDZENIAMI ..... 10
5.8 SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU, UMIESZCZENIE WZGLĘDEM UZBROJENIA PODZIEMNEGO. 10
5.9 WARUNKI WYCENY PRAC ..... 11

**6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ..... 11**

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT ..... 11
6.2 KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE ..... 11
*6.2.1 Kontrola wykonania ..... 11*
6.3 PRÓBY SZCZELNOŚCI KANAŁU GRAWITACYJNEGO ..... 12
6.4 PRÓBY SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU CIŚNIENIOWEGO ..... 12

**7 OBMIAR ROBÓT ..... 13**

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT ..... 13
7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT ..... 13
7.3 JEDNOSTKI OBMIAROWE ..... 13

**8 PRZEJĘCIE ROBÓT ..... 13**

8.1 WARUNKI OGÓLNE ..... 13
8.2 ZASADY SZCZEGÓŁOWE PRZEJĘCIA CZĘŚCI ROBÓT ..... 14
8.3 ZASADY SZCZEGÓŁOWE PRZEJĘCIA ROBÓT ..... 14

**9 PODSTAWA PŁATNOŚCI ..... 14**

9.1 USTALENIA OGÓLNE ..... 14
9.2 CENA WYKONANIA ROBÓT ..... 14

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE ..... 15**

# 1 WSTĘP

## *1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla Projektu „MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W DĘBICY PRZY UL. KWIATKOWSKIEGO."

Jeżeli w Specyfikacjach Technicznych nie podano sposobu wykonania jakiejkolwiek pozycji Przedmiaru Robót, należy wykonać ją zgodnie z odpowiednimi branżowymi ST.

Kod CPV wg słownika zamówień:

| | |
|---|---|
| 45.25.21.26-7 | Zakłady uzdatniania wody pitnej |
| 45.25.99.00-6 | Modernizacja zakładów |
| 45.20.00.00-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45.30.00.00-0 | Roboty w zakresie instalacji budowlanych |
| 45.23.10.00-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| 45.23.13.00-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków |

## *1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej*

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 budowy rurociągu obejmuje:

### 1.3.1 Roboty przygotowawcze

### 1.3.2 Roboty montażowe:

1) rurociągi ciśnieniowe - wodociągowe wraz z uzbrojeniem,
2) rurociągi ciśnieniowe - instalacje gazowe - podziemne
3) rurociągi grawitacyjne kanalizacji – odwodnienie komory,
4) rurociągi grawitacyjne kanalizacji deszczowej
5) rury ochronne i osłonowe,
6) armatura wodociągowa i kanalizacyjna

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

Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów wraz z konieczną wymianą gruntu oraz zagęszczeniem wykopów, związane z wykonywaniem rurociągu 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:

- **Komora wodociągowa** - Obiekt na rurociągu przeznaczony do kontroli i eksploatacji wodociągu.
- **Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami, którym w sposób ciśnieniowy prowadzona jest woda.
- **Przewód kanalizacyjny** - Kanał - rurociąg wraz z urządzeniami, którym w sposób grawitacyjny odprowadzane są ścieki.
- **Przewód tłoczny ciśnieniowy** – Przewód wodociągowy, w którym przepływ wody 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, 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 rurociągiem i obsypką.
- **Obsypka** - Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką, otaczający rurociąg.
- **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 cieczy w rurociągu.
- **Blok podporowy** - Element zabezpieczający armaturę przed przemieszczaniem się w pionie.
- **Powierzchnia zwilżona** - Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek objętych badaniem szczelności
- **Przewód gazowy – gazociąg. -** rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem, ułożony na zewnątrz obiektów wydobywających, wytwarzających, magazynujących lub użytkujących paliwa gazowe, służący do przesyłania i rozprowadzania paliw gazowych.
- **Gazociąg niskiego ciśnienia –** rurociąg prowadzący gaz o nadciśnieniu nominalnym do 10 kPa włącznie

- **Przyłącza gazowe** – odcinek gazociągu od odgałęzienia na gazociągu rozdzielczym do kurka głównego gazu.
- **Ciśnienie nominalne** – umowna wartość ciśnienia określająca wytrzymałość urządzenia lub instalacji technologicznej na jego działanie, równa najwyższej wartości ciśnienia maksymalnego, jaką możne dopuścić w urządzeniu lub instalacji pracującej w temperaturze 293 K ($20^0$C).
- **Ciśnienie robocze (OP)** – nadciśnienie gazu występujące w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas eksploatacji w warunkach normalnych (roboczych)
- **Maksymalne ciśnienie robocze ciśnienie robocze (MOP**) – maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych (normalne warunki robocze oznaczają brak zakłóceń w urządzeniach i przepływie paliwa gazowego).
- **Ciśnienie próbne** – najwyższe nadciśnienie gazu lub cieczy występujące w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej.
- **Ciśnienie próby szczelności** – ciśnienie próbne występujące podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej w celu sprawdzenia szczelności.
- **Próba szczelności** – próba przeprowadzana w celu sprawdzeni, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.
- **Zgrzewanie** – metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisk, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- **Zgrzewalność** – podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- **Złącza zgrzewane** – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- **Zgrzeina** – miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenia (materiałów) o fizycznej ciągłości

**UWAGA:**
ZAMAWIAJĄCY - ZGODNIE Z ART. 30, UST. 4 UPZP, W ZAKRESIE ODNIESIEŃ DO NORM EUROPEJSKICH, OCEN TECHNICZNYCH, APROBAT, SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH I SYSTEMÓW REFERENCJI TECHNICZNYCH WSKAZUJE, ŻE DOPUSZCZA ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE Z OPISYWANYM.
KAŻDE ODWOŁANIE DO NORMY NALEŻY ODCZYTYWAĆ WRAZ Z ODNIESIENIEM "LUB RÓWNOWAŻNE"

# 2 MATERIAŁY

## *2.1 Postanowienia ogólne*

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 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 i żeliwa sferoidalnego powinny być trwale oznaczone.
Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. 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 Inżynierowi. 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 rurociągów 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 PE (ciśnieniowe)

Rurociągi tłoczne **wody** surowej należy wykonać z rur PE.
Rury PE dostarczane i montowane w ramach Zadania winny spełniać poniższe kryteria:

- Rury: PE100 PN16 SDR17,
- Medium: woda surowa, ścieki opadowe

Rurociągu **gazowe** - instalacje - odcinki podziemne wykonać z rur PE
Rury PE dostarczane i montowane w ramach Zadania winny spełniać poniższe kryteria:
- Rury: PE - HD 100 SDR17,6,
- Medium: gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50)

#### 2.3.2 Rury żeliwne

Ogólne uwagi dotyczące rur i kształtek żeliwnych zastosowanych w projekcie.
- Wykładzina z zaprawy cementowej,
- Grubość wykładziny z zaprawy cementowej powinna być zgodna z aktualnymi normami.
- Do sporządzania zaprawy powinien być używany cement hutniczy o dużej odporności na siarczany (HSR), według aktualnych norm.
- Do sporządzania zaprawy cementowej powinna być stosowana woda pitna.

#### 2.3.3 Przewody stalowe nierdzewne

Zgodne z EN 1.4301 spawalne, łatwe w obróbce. Rurociągi o średnicy DN600, DN500. DN400.

**Szlifowanie połączeń spawanych**
- w celu uniknięcia przebarwień maksymalna temperatura szlifowania 200ºC
- prędkość obwodowa tarczy/taśmy szlifierskiej od 20 do 80 m/s
- dla szlifowania zgrubnego wielkość ziarna ok. 40, prędkość obwodowa 25-60 m/s,
- dla szlifowania wykończającego wielkość ziarna 80-120, prędkość obwodowa 12-15 m/s

**UWAGA!!! Niedopuszczalne używanie tych samych materiałów szlifierskich co do stali konstrukcyjnej!**
**Polerowanie połączeń spawanych**
- w celu uniknięcia przebarwień maksymalna temperatura szlifowania 200ºC
- wielkość ziarna 180-320

**UWAGA!!! Niedopuszczalne używanie tych samych materiałów polerskich co do stali konstrukcyjnej!**

**Wytrawianie połączeń spawanych**
proces usuwania przebarwień pozostałych po spawaniu stali nierdzewnej, tam gdzie została zmniejszona zawartość chromu na powierzchni stali, wytrawianie odbywa się przy pomocy kąpieli trawiących bądź miejscowo przy pomocy past i żelów
**Pasywacja połączeń spawanych**
przywrócenie odporności stali na korozję połączeń spawanych poprzez utleniające działanie kwasu, pasywacja odbywa się przy pomocy kąpieli pasywacyjnych (dotyczy elementów wykonywanych w specjalistycznych zakładach) bądź miejscowo przy pomocy past i żelów dla elementów spawanych na budowie.

**UWAGA!!! Do czyszczenia stali nierdzewnej NIE stosować: produktów do usuwania zapraw ani rozcieńczonego kwasu solnego, wybielaczy, środków do czyszczenia srebra!**

**narzędzia do czyszczenia połączeń spawanych**:
tkanina, skóra zamszowa, gąbka nylonowa

**UWAGA!!! Nie stosować szczotek drucianych ze stali węglowej, wełny czyszczącej, stalowych poduszek do szorowania!**
W celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami w transporcie i procesie produkcji powierzchnie blach można pokryć folią:
- powierzchnia blach musi być sucha i czysta, wolna od tłuszczów, olejów, kurzu itp. - nakładanie bądź zdejmowanie folii powinno się odbywać w temperaturze pokojowej (optymalnie ok. 15 – 20ºC) - okres ważności folii ok. 6 miesięcy od daty produkcji.

## *2.4 Geotkaniny, geowłókniny*

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.

## *2.5 Materiały izolacyjne*

Przy budowie betonowych obiektów wodociągowych 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).

## *2.6 Składowanie rur 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 z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

## *2.7 Składowanie rur żeliwnych*

**Rury żeliwne**

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury należy składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na przemian kielichami. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać elementy składowane, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je ochraniać przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych.

# 3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 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.
Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.
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.

# 4 TRANSPORT

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa skrzyniowa,
- przyczepa dłużycowa,
- 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 zrzucać 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 Inżyniera.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

# 5 WYKONANIE ROBÓT

## *5.1 Wymagania ogólne*

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe" pkt. 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR, 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 rurociągów,
- 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 rurociągów obejmują:

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Wykonanie izolacji,
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasypki rurociągu,
- Wykonanie dociepleń żużlem rurociągów posadowionych w strefie zamarzania,
- Układanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową nad rurociągami,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- 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 żeliwnych*

Montaż rur PE oraz elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### 5.4.1 Warunki montażu rur z PEHD

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 **Montaż** przewodów żeliwnych

Rury z żeliwa mogą być transportowane i wkładane do wykopu bez użycia urządzeń mechanicznych. Rury i kształtki mogą być łączone przy użyciu łomu z wykorzystaniem niewielkiej siły. Wymagane jest pozostawienie wolnej przestrzeni wokół kielichów rur. Uszczelki zakładać poza wykopem:

- Nasmarować wnętrze kielicha,
- Włożyć uszczelkę,
- Delikatnie naciskając wpasować uszczelkę w gniazdo kielicha
- Sprawdzić czy uszczelka weszła dokładnie na sobie miejsce
- Nasmarować wewnętrzną stronę uszczelki

Należy zachować dekle zabezpieczające rurę na obu końcach do momentu montażu.

Rury i kształtki wymagają użycia małej siły podczas montażu. Miejsce przyłożenia siły zabezpieczyć drewnianym klockiem. Po zamontowaniu jeden z dwóch pasków na bosym końcu rury musi pozostać widoczny. Montażu dokonuje się zawsze osiowo, a następnie można odchylić o żądany stopień. Cięcia rury najlepiej dokonywać nie dalej niż 4m od bosego końca rury. Po zakończeniu cięciu usunąć zadry z krawędzi wewnętrznej powłoki nożem lub pilnikiem. Utworzyć fazę na końcu rury, co ułatwi instalację i zapobiegnie uszkodzeniu uszczelki, krawędź rury nie może być ostra, fa zmusi wynosić minimum 5mm, a ostre krawędzie należy zaokrąglić szlifierką lub pilnikiem. Należy odtworzyć powłokę ochronna na ciętym końcu za pomocą farby naprawczej.

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

Rury z PEHD i żeliwne można posadowić 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 zamarznięte. 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.

### 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 węzłami od rzędnej niższej do wyższej.
Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN.

### 5.4.5 Metoda łączenia rur PEHD

**Zgrzewanie doczołowe rur z PEHD**

*Metoda dla połączeń zgrzewanych dla rurociągów wody, a także metodę należy zastosować na gazociągu od pkt. G1 do G4, w pkt. G3 należy zaślepić gazociąg za trójnikiem.*

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 wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyleń 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 elektrozgrzewania 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 - elektrozgrzewarka.
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 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.

#### 5.4.7 Oznaczenie armatury

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

## *5.5 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.
W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą płyt styropianowych odpowiedniej grubości.

## *5.6 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.

## *5.7 Połączenia rurociągów z urządzeniami*

Rurociągi łączą się z urządzeniami za pomocą połączeń kołnierzowych.
Połączenia kołnierzowe wykonywać wg zasad podanych wyżej. Połączenia gwintowane wykonywać przy użyciu uszczelek odpowiednich do medium, które ma być transportowane oraz rodzaju rurociągu.

## *5.8 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 rurociągów 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 rurociągu 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.

**Skrzyżowania z gazociągiem**
Przewidziane do realizacji rurociągi w miejscach skrzyżowania z gazociągiem należy układać po dokładnej lokalizacji. Dodatkowo należy uzgodnić sposób zabezpieczenia z Rozdzielnią Gazu.
Całość robót prowadzić zgodnie z warunkami i pod nadzorem Eksploatatora sieci gazowej.
Prace po ich zakończeniu powinny zostać odebrane w formie odbioru częściowego przez Inżyniera Kontraktu i Eksploatatora sieci gazowej.
**Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi i energetycznymi**
W celu zabezpieczenia kabla teletechnicznego jak i energetycznego, 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.

## *5.9 Warunki wyceny prac*

Dla sieci wodociągowych przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia technologicznego sieci. Tym samym w ST 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 Inżyniera 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 ST 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 Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 6.6 ST „Postanowienia Podstawowe".

## *6.2 Kontrole i badania laboratoryjne*

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych ST 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 Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi 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

Kontrola wykonania rurociągu 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,
- 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 dokument.. 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, zasuwy 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, itd. 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.
Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki 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, Inżyniera 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. 300m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500m 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,
- 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$^{o}$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, Inżyniera i Użytkownika.

# 7 OBMIAR ROBÓT

## *7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót*

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe" pkt. 7. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

## *7.2 Szczegółowe zasady obmiaru Robót*

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

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

## *7.3 Jednostki obmiarowe*

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest:

1) m (metr bieżący) - dla:
   - długości wykonanych i odebranych rurociągów,
   - długości zamontowanych i odebranych rur ochronnych i osłonowych,

# 8 PRZEJĘCIE ROBÓT

## *8.1 Warunki ogólne*

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 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 Inżynierowi 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*

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, Inżyniera i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### *9.1 Ustalenia ogólne*

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe" pkt 9. Płatność za jednostkę obmiarową robót wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszych ST należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### *9.2 Cena wykonania robót*

1) Cena ułożenia rurociągów mierzonych w metrach obejmuje:
   - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
   - prace geotechniczne,
   - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
   - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
   - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
   - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
   - wykonanie tymczasowych elementów przekroczenia cieku i innych przeszkód,
   - roboty ziemne, szalowanie i odwodnienie,
   - wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
   - przeciągnięcie rury przewodowej w rurach ochronnych/przewiertowych,
   - montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, zabezpieczenie rurociągu korkami zaślepiającymi,
   - wykonanie bloków betonowych mocujących przewód przy spadkach >12,5%,
   - zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
   - demontaż tymczasowych elementów przekroczenia cieku i innych przeszkód,
   - zabezpieczenie przekraczanego cieku przed erozją,
   - inspekcję TV kanału grawitacyjnego,
   - próby szczelności odcinków,
   - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
   - uporządkowanie terenu budowy po robotach.
2) Cena montażu rur ochronnych i osłonowych liczona w metrach obejmuje:
   - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
   - prace geotechniczne
   - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
   - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
   - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
   - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
   - wykonanie tymczasowych elementów przekroczenia cieku i innych przeszkód,
   - wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,

- montaż rur ochronnych i ołsonowych, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- demontaż tymczasowych elementów przekroczenia cieku i innych przeszkód,
- zabezpieczenie przekraczanego cieku przed erozją,
- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

| | | |
|---|---|---|
| 1. | WTWiOR | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB |
| 2. | WTWiORTS | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych. |
| 3. | PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 4. | PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej |
| 5. | PN-EN 598:2000 | Rury, kształtki, i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków |
| 6. | PN-EN 752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje |
| 7. | PN-EN 752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania |
| 8. | PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 9. | PN-EN 1671:2001 | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej |
| 10. | 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 |
| 11. | 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 |
| 12. | 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 |
| 13. | 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 |
| 14. | 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 |
| 15. | PN-ENV 1046:2002 (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 |
| 16. | PN-B-01700:1999 | Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne |
| 17. | PN-92/B-01707 | Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu |
| 18. | PN-B-10736:2000 | Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania\ |
| 19. | PN-74/B-10733 | Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 20. | PN-86/B-09700 | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia przewodów wodociągowych. |
| 21. | BN-81/9192-05 | Wodociągi miejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania. |
| 22. | PN-78/C-89067 | Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 23. | PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 24. | PN-ISO 7005-1:1996 | Kołnierze metalowe - Kołnierze stalowe. |
| 25. | PN-86/H-74374.01 | Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne. |
| 26. | PN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

**UWAGA:**

ZAMAWIAJĄCY - ZGODNIE Z ART. 30, UST. 4 UPZP, W ZAKRESIE ODNIESIEŃ DO NORM EUROPEJSKICH, OCEN TECHNICZNYCH, APROBAT, SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH I SYSTEMÓW REFERENCJI TECHNICZNYCH WSKAZUJE, ŻE DOPUSZCZA ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE Z OPISYWANYM.

KAŻDE ODWOŁANIE DO NORMY NALEŻY ODCZYTYWAĆ WRAZ Z ODNIESIENIEM "LUB RÓWNOWAŻNE"