

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST RT-04**

**RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE  
Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH  
(PE)**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.6.	Informacje o terenie budowy .....	4
1.7.	Nazwy i kody CPV .....	5
2.	MATERIAŁY .....	5
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
2.2	Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych .....	5
2.3	Armatura i kształtki z żeliwa .....	6
2.4	Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych .....	8
2.5	Studnie z zaworem na-odpowietrzającym .....	8
2.6	Komora zasuw – studnia połączeniowa rurociągów tłocznych .....	9
2.7	Bloki oporowe i podporowe .....	11
2.8	Pozostałe materiały .....	11
2.9	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	11
3.	SPRZĘT .....	12
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	12
3.2	Zalecenia dotyczące sprzętu .....	12
4.	TRANSPORT .....	12
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	12
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	13
5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	13
5.2	Warunki przystąpienia do robót .....	13
5.3	Wykonywanie połączeń przewodów .....	14
5.4	Układanie rurociągu w wykopie .....	15
5.5	Przewierty, przeciski .....	15
5.6	Załamania na trasie rurociągu .....	16
5.7	Studnie rozprężne .....	16
5.8	Studnie na-odpowietrzające .....	16
5.9	Komora połączeniowa (zasuw) .....	17
5.10	Dopuszczalne odchyłki .....	17
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	17
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	17
6.2	Kontrola połączeń zgrzewanych .....	17
6.3	Próba ciśnienia .....	18
7.	OBMIAR ROBÓT .....	19
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	19
7.2	Zasady określania ilości robót .....	20
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	20
8.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	20
8.2	Badania przy odbiorze .....	20
8.3	Odbiór techniczny częściowy .....	20
8.4	Odbiór techniczny końcowy .....	21
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	22
9.1	Ustalenia ogólne .....	22
9.2	Zasady rozliczenia i płatności .....	22
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	22

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem rurociągów tłocznych kanalizacji sanitarnej w ramach inwestycji określonej w ST WO-00, pkt 1.1. p.n.

### „BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ DLA WSI KRZYCKO MAŁE I GOŁANICE”

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją określoną w ST WO-00, pkt 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w ST mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Wszelkie zmiany wymagają akceptacji Inwestora.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych związanych z budową rurociągów tłocznych pompowni sieciowych i tranzytowego Dn 110 mm oraz rurociągów ciśnieniowych Dn 63 mm do pompowni lokalnych w ramach inwestycji określonej w pkt.1.1.

## 1.4. Określenia podstawowe

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Pozostałe użyte w ST definicje zgodne są z definicjami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBTRI Instal) i PN-EN 752-1:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

**System kanalizacyjny** - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

**Sieć kanalizacyjna ściekowa** - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Kanał ściekowy** – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych

**Ścieki** – wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym

**Woda zużyta** – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego

**Kanał** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła

**Przewód tłoczny** – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki

**Kanalizacja ciśnieniowa** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarskie odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej włączowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni.

**Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego

**Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu

**Przepompownia ścieków** – obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczony do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy

**Układ pompowy** – pompownia wraz ze współpracującymi przewodami tłocznymi

**Blok oporowy** – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

**Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.

**Komora robocza** - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

**Komin włączowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Złącze** – połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.

**Studnia rozprężna** – stanowi uzupełniający obiekt systemów kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej. Pełni ona funkcję wytracania energii ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika.

**Zawór odpowietrzająco-napowietrzający** – zawór który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłocznego lub wprowadzanie do niego powietrza.

**Zasuwy odcinające** - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu ścieków.

**Przepływomierz** - urządzenie przeznaczone do pomiaru objętości ścieków przepływających w rurociągu.

**Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

**Połączenie elektrooporowe** – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

**Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

**Połączenie siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

**Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w specyfikacji ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

## **1.6. Informacje o terenie budowy**

Ogólne informacje o terenie inwestycji zawarte zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.8.

Układ sieci opisano w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.3.

## 1.7. Nazwy i kody CPV

Przedmiot zamówienia objęty Specyfikacją Techniczną odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

### **Dział Robót:**

45000000-7: Roboty budowlane

### **Grupa robót budowlanych:**

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

### **Klasy robót budowlanych:**

45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

### **Kategorie robót budowlanych:**

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

45232000-2: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarte są w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

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 niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### 2.2 Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych

Wszystkie elementy rurociągów tłocznych wykonane muszą być z polietylenu PE100, SDR17 o średnicy nominalnej podanej w dokumentacji projektowej.

Rury łączyć ze sobą poprzez zgrzewanie doczołowe na zewnątrz wykopu.

Kształtki (łuki, redukcje, tuleje kołnierzowe) do zgrzewania doczołowego powinny mieć parametry techniczne nie niższe niż rurociąg oraz zgodne z DP (średnice, kąty itp.) i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Dopuszczalne jest użycie kształtek z PE100 przystosowanych do zgrzewania elektrooporowego. Ewentualną zmianę uzgodnić z Inwestorem.

## 2.3 Armatura i kształtki z żeliwa

Kształtki żeliwne wykonane muszą być z żeliwa sferoidalnego.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami wykonane ze stali nierdzewnej. Kształtki żeliwne powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta i odpowiadać normie PN-EN 545:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych”. Parametry techniczne kształtek powinny być zgodne z projektem.

Stosowane kształtki muszą spełniać m.in. następujące wymagania:

### + Armatura odcinająca (w wykopie):

- zasuwę klinową długą PN10 z trzpieniem teleskopowym i skrzynką uliczną:
- miękkouszczelniające
- gładki, wolny przelot
- dwukołnierzowe
- korpus, pokrywa, – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
- pokrycie żeliwa sferoidalnego – od wewnątrz i zewnątrz: epoksydowe wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
- klin – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563, z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną)
- wrzeciono – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (AISI 420), z walcowanym gwintem
- kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2, DIN 2501)
- uszczelki typu O-ring, zwrotne - z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję (wg DIN 3547-T1)
- pierścień dławicowy - z elastomeru
- pierścień zabezpieczający i podkładki ślizgowe - z POM
- uszczelka zwrotna i pokrywy – elastomer (dopuszczony do kontaktu z wodą pitną)
- nakrętka klina – z mosiądzu o małej zawartości cynku
- śruby stalowe - z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątnym, zabezpieczone przed korozją
- Wyposażenie:
  - trzpień teleskopowy - ze stali odpornej na korozję
  - obudowa teleskopowa trzpienia – rura ochronna i przesuwna z PE
  - podstawy do skrzynki ulicznej do zasuw i hydrantu z tworzywa sztucznego nadającego się do wtórnego przerobu (ew. cegły bud. pełne)
  - skrzynka uliczna – z żeliwa szarego bituminizowanego wg DIN 4056/38
  - stożek betonowy 550/490 mm do zabezpieczenia skrzynki zasuw

### + Armatura napowietrzająco-odpowietrzająca (w studni):

- zawór napowietrzająco-odpowietrzający, Dn 100 mm
- 2-stopniowy, z zaworem roboczym
- samoczynny
- kołnierzowy
- korpus, pokrywa, – z żeliwa szarego, epiokowanego
- uszczelka o-ring – elastomer (dopuszczony do kontaktu z wodą pitną) kontaktu z wodą pitną)
- zawór roboczy nap.-odpow. 1" – korpus z POM, uszczelka elastomerowa
- dwuzłączka / rura gwintowana – POM / A2
- przyłącze do rury PE Dn 75mm

### + Armatura odwodnieniowa wraz z elementami wyposażenia (w wykopie)

- armatura płuczająca, podziemna wolnoprzelotowa z przyłączem kołnierzowym Dn 80 mm kątowym

- owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
  - materiały:
    - korpus – żeliwo GGG-40
    - wrzeciono i płyta – stal nierdzewna
    - uszczelka – NBR
    - nasada typ C - aluminium
    - ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa
  - wyposażenie:
    - skrzynka uliczna do armatury płuczącej – żeliwo szare bitumizowane, z ryglowaną pokrywą (trzcina mocująca ze stali nierdzewnej)
    - podstawa do skrzynki ulicznej lub betonowa płyta nośna, ew. cegły bud. pełne
    - stożek betonowy 730/490 mm do zabezpieczenia skrzynki armatury
- + włączenia przyłączy ciśnieniowych:
- OBEJMY
- obejmy do nawiercania rur PE  $\varnothing$  180 i  $\varnothing$  160 mm, z odejściem kołnierzowym Dn 80 mm, PN 10
  - przyłącze kołnierzowe – wg PN-EN 1092-2
  - korpus z żeliwa sferoidalnego GGG-50 (Dn160 i Dn180)
  - dolne wkładki gumowe – elastomerowe
  - górna uszczelka typu O-ring – elastomer
  - śruby wykonane ze stali nierdzewnej A2, AISI 321.
  - nakrętki – pokryte molibdenem
  - ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana np. metodą fluidyzacji.
- ZASUWY
- zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przełotem, Dn 50mm
  - kołnierze – wg PN-EN 1092-2
  - korpus i pokrywa wykonana z żeliwa szarego GG-25.
  - klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową, z opróżnianiem
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021, gwint walcowany
  - pierścień dławicowy, uszczelka płaska pokryw i uszczelka zwrotna – z elastomeru
  - pierścień grzbietowy z Ms 58
  - uszczelki typu O-ring – z NBR
  - śruby z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątne – ze stali ST8.8 DIN912
  - owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
  - ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL.
- Zasuwę podeprzeć blokiem podporowym i wyposażyć w obudowę teleskopową i skrzynkę uliczną, zabezpieczyć przed przesunięciem.
- + kształtki żeliwne i stalowe na rurociągu
- połączenia żeliwo, stal - PE
    - a) kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem)
      - pierścień dociskowy i tuleja - wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40 wg DIN 1693
      - tuleja wzmacniająca do rur PE ze stali nierdzewnej
      - kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
      - uszczelnienie obwodowe z EPDM z elementami wzmacniającymi wykonanymi z mosiądzu lub brązu armatniego.
      - ochrona antykorozyjna: powłoka z żywicy lub farby epoksydowej wg DIN 30677

- b) kołnierz luźny i tuleja kołnierzowa do zgrzewania doczołowego
  - tuleja kołnierzowa z PE 100 SDR17 zgrzewana doczołowo
  - kołnierz stalowy galwanizowany i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
  - uszczelka gumowa płaska (np. z kauczuku butylowego) - ze wzmocnieniem (dla średnic od 90 mm wzwyż)

Do połączeń stosować śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A2 st.80, nakrętki ze stali nierdzewnej (AISI 316), A4 st.80 pokryte PTFE.

## 2.4 Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych

Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych Dn 1,0 m o parametrach technicznych (wysokość, rzędne i średnice wlotu i wylotu, itp.) zgodnych z dokumentacją projektową. Należy użyć studni z dnem okrągłym do wytracania energii. Studnie powinny mieć dospawane na odpowiedniej wysokości króćce wlotowe i wylotowe.

Połączenie rurociągu z króćcem wlotowym - za pomocą tulei kołnierzowych z kołnierzem, przez zgrzewanie doczołowe. Połączenie króćca wylotowego z kanałem grawitacyjnym za pomocą adaptora – rura PCW / kielich rury kamionkowej.

Zwieńczenie studni stanowi stożek z włazem żeliwnym okrągłym Dn 600 mm kl. D400 z wypełnieniem betonowym, osadzonym na betonowym pierścieniu odciążającym. W ulicach o nawierzchni asfaltowej włazy studni zabezpieczyć kostką betonową gr. 6cm lub granitową, w drogach o nawierzchni gruntowej włazy zabezpieczyć betonowym pierścieniem  $\varnothing$  800/1200 mm lub  $\varnothing$  1000/1500.

Elementy studni muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”

Właz żeliwny powinien odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Schematy i parametry studni rozprężnych przedstawiono w części graficznej DP.

## 2.5 Studnie z zaworem na-odpowietrzającym

Komory Dn 1,2 m z prefabrykowanych elementów żelbetowych (z betonu min. B-45) łączonych na uszczelki elastomerowe:

- dennica  $\varnothing$ 1500mm;
- kręgi  $\varnothing$ 1500mm h = 0,5m,
- płyta pokrywowa z otworem na właz – D<sub>wew.</sub> 1500/625
- właz żeliwny okrągły  $\varnothing$  600 mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym, na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Należy zachować projektowaną min. wysokość elementu dennego (wg DP – min. 2,0m), aby ograniczyć ilość łączy w potencjalnie nawodnionym podłożu.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłocznego z rur PE w dnie studni, z osadzonymi przejściami szczelnymi powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Stosować przejścia szczelne składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej skręcanych na śruby również ze stali nierdzewnej. Średnica zewn. i wewn. przejścia powinna być dobrana odpowiednio do średnicy rury wlotowej/wylotowej ze stali k.o.. Króćce stalowe wyprowadzone poprzez przejścia szczelne na zewnątrz studni łączyć z rurami PE za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem o odpowiednich średnicach zgodnych z DP.

Prefabrykowane kręgi żelbetowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” .



Włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować włazy na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji. Dopuszcza się również zastosowanie prefabrykowanych komór wykonanych z polimerobetonu niewymagających dodatkowej izolacji.

Wewnątrz każdej studni zamontować kształtki (do spawania) ze stali k.o. min. 1.4301 oraz armaturę zgodnie ze specyfikacją w DP:

- zawór na-odpowietrzający do ścieków, kinematyczny Dn 50 mm (wg pkt. 2.3) – 1 szt.
- zasuwą nożową Dn 100 mm z niewznoszącym trzpieniem, z kółkiem ręcznym – 2 szt.
  - przystosowana do przyłączy kołnierзовych EN 1092-2, PN10
  - miękouszczelniająca
  - całkowicie wolny przeLOT
  - korpus i okular – jednoczęściowy, z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowany wewnątrz i zewnątrz wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
  - płyta – ze stali nierdzewnej 1.4301.
  - ułożyskowanie – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
  - wrzeciono i kolumna – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (AISI 420), wrzeciono z walcowanym gwintem
  - uszczelki - z elastomeru
  - pierścień dławicowy - z elastomeru
  - podkładki ślizgowe - z POM
  - śruby i nakrętki stalowe – sześciokątne A2
  - Wyposażenie:
    - kółko ręczne – z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowane
- zasuwą nożową Dn 50 mm z niewznoszącym trzpieniem – 1 szt.  
jw. – bez wyposażenia
- nasada hydrantowa 75 z gwintem wewn. 3” – 1 szt.
  - korpus – odlew ze stopu aluminium
  - uszczelka - guma
- zawór kulowy gwintowany Dn 80 mm – 1 szt.
  - gwint wg DIN 259

Studnię wyposażyć w stalową drabinę zjazdową (stal nierdzewna) oraz komin wentylacyjny Dn 100 ze stali k.o. (w przypadku studni przejezdnych kominiki wyprowadzić poza teren przejezdny). Armaturę oprzeć na stalowym dwuteowniku osadzonym w ścianach studni. Na dnie studni wylać dno technologiczne z betonu C16/20 gr. ok. 30cm ze spadkiem 3% w kierunku rzepia o wym. ~30x30x27cm. Na wskazanych w DP studniach ustawić dodatkowo kręgi Dn 1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

## 2.6 Komora zasuw – studnia połączeniowa rurociągów tłocznych

Komora Dn 1,5 m z prefabrykowanych elementów żelbetowych (z betonu min. C35/45) łączonych na uszczelki elastomerowe:

- dennica Ø1500mm;
- krąg Ø1500mm h = 0,5m,
- płyta pokrywowa z otworem na właz – D<sub>wew.</sub> 1500/625
- właz żeliwny okrągły Ø 600 mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym, na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Należy zachować projektowaną min. wysokość elementu dennego (wg DP), aby ograniczyć ilość łączy w potencjalnie nawodnionym podłożu.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłoczego z rur PE w dnie studni, z osadzonymi przejściami szczelnymi – powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Stosować przejścia szczelne składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej skręcanych na śruby również ze stali nierdzewnej. Średnica zewn. i wewn. przejścia powinna być dobrana odpowiednio do średnicy stalowej rury wlotowej/wylotowej. Króćce stalowe (k.o.) wyprowadzone poprzez przejścia szczelne na zewnątrz studni łączyć z rurami PE za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem o odpowiednich średnicach zgodnych z DP.

Prefabrykowane kręgi żelbetowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”, i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.

Właz żeliwny powinien odpowiadać normie PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować właz na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji. Dopuszcza się również zastosowanie prefabrykowanych komór wykonanych z polimerobetonu niewymagających dodatkowej izolacji.

Wewnątrz studni zamontować kształtki (do spawania) ze stali k.o. min. 1.4301 oraz armaturę zgodnie ze specyfikacją w DP:

- zasuwka nożowa Dn 100 mm z niewznoszącym trzpieniem, z kółkiem ręcznym – 3 szt.
  - przystosowana do przyłączy kołnierzowych EN 1092-2, PN10
  - miękkouszczelniająca
  - całkowicie wolny przeLOT
  - korpus i okular – jednoczęściowy, z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowany wewnątrz i zewnątrz wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
  - płyta – ze stali nierdzewnej 1.4301.
  - ułożyskowanie – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
  - wrzeciono i kolumna – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (AISI 420), wrzeciono z walcowanym gwintem
  - uszczelki - z elastomeru
  - pierścień dławicowy - z elastomeru
  - podkładki ślizgowe - z POM
  - śruby i nakrętki stalowe – sześciokątne A2
  - Wyposażenie:
    - kółko ręczne – z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowane
- nasada hydrantowa 75 z gwintem wewn. 3” – 1 szt.
  - korpus – odlew ze stopu aluminium
  - uszczelka - guma
- zawór kulowy gwintowany Dn 80 mm – 1 szt.
  - gwint wg DIN 259

Studnię wyposażyć w stalową drabinkę szalową (stal nierdzewna) oraz komin wentylacyjny Dn 100 ze stali k.o. Armaturę oprzeć na stalowym dwuteowniku osadzonym w ścianach studni. Na dnie studni wyłożyć dno technologiczne z betonu C16/20 gr. ok. 30cm ze spadkiem 3% w kierunku rzepia o wym. ~30x30x27cm. Na studni ustawić dodatkowo krąg Dn 1,0 m o wys. 1,0 m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

Beton technologiczny i jego składniki (cement CEM I, kruszywa, domieszki, woda) powinny odpowiadać normie PN-EN 206-1.

Schemat i parametry komory zasuw oraz specyfikację kształtek i armatury przedstawiono w DP w części graficznej – rys. 49.01.

## **2.7 Bloki oporowe i podporowe**

W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z innych materiałów (stal, żeliwo) oraz armatury (zasuwy, hydranty). Stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe wykonywane na miejscu budowy z betonu B-20(C16/20) lub prefabrykowane. Do odizolowania kształtek od betonowego bloku stosować materiał izolacyjny – folie PE gr. 0,2÷0,3mm.

## **2.8 Pozostałe materiały**

- a) taśmy z tworzyw sztucznych (folia polietylenowa) do znakowania rurociągów w wykopach
- b) zaprawy cementowe M7 (do obetonowania włączów)
- c) tabliczki do znakowania armatury
- d) słupki stalowe do umieszczania tabliczek
- e) ew. pierścienie wyrównawcze pod włazy studni lub cegła budowlana pełna klinkierowa
- f) płozy, rury ochronne – metody bezwykopowe wg ST MB-04.

## **2.9 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Składowanie materiałów i wyrobów na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych. Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla Inspektora Nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Dłużej składowane materiały, prefabrykaty i urządzenia wymagają, przed wbudowaniem, akceptacji Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

### **2.10.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych**

Polietylen (PE) jest odporny na działanie kwasów i zasad, natomiast ulega zniszczeniu pod wpływem promieniowania UV. Można go stosować w temperaturze od -20°C do +60°C.

Przewody oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania. Przy dłuższym składowaniu rur należy chronić je przed długotrwałym działaniem światła słonecznego poprzez przykrycie np. plandekami brezentowymi lub wykonać zadaszenie.

Uszczelki należy składować w pomieszczeniach zadaszonych i zabezpieczyć przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.

### **2.10.2. Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych**

Elementy prefabrykowane studni można składować na przestrzeni otwartej lecz w temperaturze poniżej 40°C. Należy składować je w pozycji wbudowania, na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni tak, aby elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych, chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

### **2.10.3. Składowanie elementów żeliwnych**

Kształtki żeliwne, włazy żeliwne powinny być składowane na płaskim i równym podłożu, z zabezpieczeniem przed przedostaniem się zanieczyszczeń i zbieraniem się wody.

Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki żywicy epoksydowej na armaturze i kształtkach żeliwnych, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Składowanie powinno odbywać się w miejscu suchym i nienasłonecznionym, z dala od substancji korodujących.

#### 2.10.4. Składowanie elementów prefabrykowanych betonowych studni

Elementy prefabrykowane studni można składować na przestrzeni otwartej. Należy składować je w pozycji wbudowania, na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni.

Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m a nacisk przekazywany na grunt 0,5 MPa. Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Po między poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

#### 2.10.5. Składowanie cementu

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

#### 3.2 Zalecenia dotyczące sprzętu

Zalecane aby Wykonawca wykazał się posiadanym lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu rurociągów: np. agregat prądotwórczy, zgrzewarki doczołowe i elektrooporowe do rur PE a także środki transportowe kołowe.

W przypadku połączeń zgrzewanych do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego Wykonawca powinien stosować zgrzewarki automatyczne do rur PE. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Zgrzewarki automatyczne zgodnie z programem zapisanym w pamięci, sterują procesem zgrzewania, proces ten rejestrują i umożliwiają wydruk.

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

##### Rury, kształtki, studnie z tworzyw sztucznych

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach lub luzem,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0 m,
- elementy studni przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- luźno układane elementy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie np. tektury falistej,

- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, rzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,
- rury transportowane w oryginalnych pakietach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

#### **Włazy żeliwne, armatura i pozostałe elementy żeliwne:**

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu
- transportować krytymi środkami transportu
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym

#### **Cement**

- transport powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

#### **Beton**

- dostarczać bezpośrednio przed planowanym betonowaniem

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Zasady wykonania i zagęszczania podsypki, obsypki i zasypki przewodów oraz studni zawarte są w ST RZ-01.

Montaż rurociągów metodami bezwykopowymi wykonać wg ST MB-05.

Przebieg rurociągów tłocznych określony jest DP na planach sytuacyjno-wysokościowych, natomiast zagłębienia rurociągów pokazano na profilach podłużnych.

Badania mieszanki betonowej wykonywać wg PN-EN 12350: 1÷7 „Badania mieszanki betonowej” a betonu wg PN-EN 12390: 1÷8 „Badania betonu” i PN-EN 12504: 1÷2 „Badania betonu w konstrukcjach”

### **5.2 Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu przewodów tłocznych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg i studnie zgodnie z dokumentacją.

Oś przewodu musi być wyznaczona przez geodetę z uprawnieniami. Należy ją wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\pm 90^\circ$ . Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie strefy posadowienia rur z kamieni i okruchów skalnych, mogących wywierać punktowy nacisk na rurę.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić  $0,10 \text{ m} \div 0,15 \text{ m}$ . Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3 \text{ cm}$ . Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

W gruntach nienadających się do posadowienia przewodów na nienaruszonym gruncie rodzimym wykonać podsypkę piaskową gr.  $10 \div 15 \text{ cm}$ .

Podsypkę, obsypkę rur oraz zasypkę wykonać zgodnie z ST RZ-01. Grubość obsypki wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych rur.

Schemat posadowienia rur przedstawiono w DP na rysunkach posadowienia nr 46.01 i 46.02.

Odprowadzanie wód z prób, tak jak odprowadzenie wód z odwodnień, przeprowadzić wg wytycznych ujętych w ST RZ-01 „Roboty z zakresie przygotowania terenu pod budowę. Roboty ziemne i odwodnienia”.

### 5.3 Wykonywanie połączeń przewodów

Wszystkie połączenia rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub ewentualnie elektrooporowego, które to metody zapewniają szczelność, jednorodność materiałową rury i połączenia, wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość wykonania.

Połączenie zgrzewane elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych parametrów zawartych w tabelach zgrzewania (stanowią one wyposażenie zgrzewarki):

- czasów poszczególnych operacji (używać stopera z dokładnością do 1 sekundy),
- temperatury płyty grzewczej (okresowo sprawdzać przyrządem pomiarowym lub w ramach kalibracji zgrzewarki),
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu (okresowo poddawać zgrzewarkę kalibracji).

Połączenia przeprowadzić ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur. Do łączenia poszczególnych zakresów średnic stosuje się różne typy zgrzewarek. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy wykonać prace przygotowawcze (wg instrukcji obsługi zgrzewarki):

- przygotować stanowisko pracy, ustawić zgrzewarkę, zabezpieczyć
- wykalibrować zgrzewarkę i wyposażenie pomiarowe
- przygotować karty kontrolne parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania
- przygotować specjalne oznakowanie (jeśli jest wymagane w umowie)

Metoda zgrzewania doczołowego ogólnie polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowo wykonane połączenie pozwala zachować właściwą dla rury wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Dopuszcza się stosowanie połączenia za pomocą zgrzewania elektrooporowego (elektrodyfuzyjnego). W tej metodzie nie nagrzewa się powierzchni łączonych gorącym narzędziem. Do zgrzewania elektrooporowego wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego zatopionego w wewnętrznej powierzchni kształtki. Podczas przepływu prądu elektrycznego przez drut, wydzielające się ciepło topi polietylen na wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznych powierzchniach łączonych elementów. Pełną wytrzymałość połączenie uzyskuje po ostygnięciu. Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Osoba wykonująca zgrzewanie winna mieć aktualne uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora, narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe - należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są

oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Decydującym czynnikiem wpływającym na jakość wykonanego połączenia jest dokładność przygotowania i oczyszczenia końcówek zgrzewanych elementów.

Zarówno do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego stosować zgrzewarki automatyczne. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Wprowadzanie parametrów kształtek powinno odbywać się poprzez pióro świetlne z kodu kreskowego kształtki.

Do połączenia rur PE z innymi rodzajami rur przy włączeniu do pompowni stosuje się połączenie kołnierzone za pomocą tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym, przystosowanej do zgrzewania lub specjalne kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem.

#### **5.4 Układanie rurociągu w wykopie**

Rurociąg należy układać w przygotowanym wykopie na odpowiednio wyprofilowanym podłożu, zgodnie z projektem. Roboty montażowe należy wykonać tradycyjnie z zachowaniem warunków normy PN-EN 1610 oraz PN-EN 752.

Przy robotach montażowych, do połączeń śrubowych należy używać wyłącznie kluczy dynamometrycznych.

Przewody układać na odpowiednio przygotowanym podłożu – wg ST RZ-01. Strefa posadowienia musi być pozbawiona kamieni, okruchów skalnych oraz wszelkich innych elementów mogących wywierać punktowy naciska na rurę. Obsypkę ponad strop rury wykonywać ręcznie i zagęszczać zgodnie z ST RZ-01.

Połączenie rur PE z kształtkami kołnierzowymi wykonać za pomocą specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem.

Wszystkie elementy włączenia rurociągu do komór przepompowni wykonać zgodnie z projektem. Połączenie rurociągu ze stalowym króćcem kołnierzowym wykonać za pomocą specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem lub ewentualnie zgrzewanej tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym o średnicy zgodnej z króćcem.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe (z nakrętkami i podkładkami) wykonane ze stali nierdzewnej.

Trasę przewodu w wykopie oznakować za pomocą taśmy z folii polietylenowej do znakowania rurociągów tłocznych.

Po ułożeniu rur a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację sieci i próby szczelności.

#### **5.5 Przewierty, przeciski**

Przewierty / przeciski wykonać w technologii bezwykopowej zgodnie z PN-EN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” oraz ST MB-05.

Miejsca przewiertów / przecisków i parametry określono w DP tom II na planach sytuacyjno – wysokościowych i profilach.

Przyjęta przez Wykonawcę technologia przejścia bezwykopowego uwzględniać musi dostępność miejsca na wykonanie komór startowej i końcowej, których parametry zależne są od wyboru metody przejścia i zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu. Technologię i oprzyrządowanie należy dobrać tak, aby uniknąć ubytku gruntów i zminimalizować osiadanie lub unoszenie się gruntu. Należy uzgodnić ją z Inspektorem nadzoru.

## 5.6 Załamania na trasie rurociągu

Załamania w planie rurociągów wykonać należy za pomocą odpowiednich, opisanych w projekcie, kształtek z tworzyw sztucznych przystosowanych do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego - łuków segmentowych PE100 SDR17.

Dopuszcza się zmiany kierunku uzyskane poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiedniego promienia gięcia (min.  $R=25D$ ):

- dla rur o średnicy  $D_n$  110mm – 2,75 m

W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy (o 40%) tj.

- dla rur o średnicy  $D_n$  110mm – 3,9 m

Załamania trasy od 15° realizowane być muszą za pomocą łuków przystosowanych do zgrzewania doczołowego.

Ewentualne łuki na rurociągach ciśnieniowych indywidualnych  $\varnothing$  63 mm realizować poprzez ręczne ugięcie rur.

## 5.7 Studnie rozprężne

Rurociąg tłoczny włączyć do sieci grawitacyjnej za pośrednictwem studni rozprężnej. Zastosować studnię prefabrykowaną z tworzyw sztucznych. Poszczególne elementy studni tj. dno okrągłe do wytracania energii, trzon, stożek, łączyć za pomocą uszczelek. Dopływy i odpływy wpiąć do studni na rzędnych zgodnych z DP za pomocą przyspawanych króćcy połączeniowych.

Studnię rozprężną przykryć włazem żeliwnymi klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Właz osadzić dodatkowo na pierścieniu betonowym odcciążających  $D_n$  800mm i zabezpieczyć betonowym pierścieniem  $\varnothing$  800/1200 mm lub 1000/1500 mm , a w drodze asfaltowej wzmocnić dodatkowo poprzez wykonanie opaski z kostki brukowej betonowej lub granitowej, na podsypce cementowo-piaskowej.

Schematy i parametry studni przedstawiono na rysunkach 48.09 i 48.10 w części graficznej DP tom II.

## 5.8 Studnie na-odpowietrzające

Studnie napowietrzająco-odpowietrzające montować w miejscach pionowych załamania na trasie rurociągów, zgodnych z dokumentacją techniczną, z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych.

Komory betonowe suche wykonywać analogicznie jak studnie na sieci kanalizacyjnej tj. wg zasad opisanych w ST KS-02. Należy zachować wymóg dotyczący opisanej wysokości elementów dennych (min. 2,0m) oraz rodzaju stosowanych włazów. Na wskazanych w DP studniach ustawić dodatkowo kręgi  $D_n$  1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

Elementy prefabrykowane studni betonowych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewnić szczelność połączeń.

Studnie należy posadowić na uprzednio przygotowanym podłożu, w suchym, zabezpieczonym wykopie (wg ST: RZ-01).

Otwory wlotowe / wylotowe dla rurociągu tłoczego z rur PE powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie, ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne.

Na dnie komór wylać z betonu C16/20 dno technologiczne z rząpiem do odwodnienia, o wymiarach zgodnych z DP

Montaż zaworu na-odpowietrzającego i zasuw w komorze musi odbywać się z zachowaniem wytycznych producenta. Pod armaturę wykonać podporę z teownika stalowego osadzonego w ścianie komory i obetonowanego.



Montować armaturę i kształtki zgodnie z rysunkami wykonawczymi zawartymi w części graficznej DP.

## **5.9 Komora połączeniowa (zasuw)**

Komorę montować w miejscu połączenia rurociągu tranzytowego z rurociągami tłocznymi z przepompowni: P1 i P4 (w węźle W0-4), zgodnych z DP, z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych.

Komorę betonową suchą wykonywać analogicznie jak studnie na sieci kanalizacyjnej tj. wg zasad opisanych w ST KS-02. Należy zachować wymóg dotyczący opisanej wysokości elementów dennych (min. 2,0m) oraz rodzaju stosowanych włązów. Nad włączem ustawić dodatkowo krąg Dn 1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

Elementy prefabrykowane powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewnić szczelność połączeń.

Studnię należy posadowić na uprzednio przygotowanym podłożu, w suchym, zabezpieczonym wykopie (wg ST: RZ-01).

Otwory wlotowe / wylotowe dla rurociągu tłocznego z rur PE powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie, ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne.

Na dnie komory wylać betonowe dno technologiczne z rzępiem do odwodnienia, o wymiarach zgodnych z DP. Użyć beton C16/20.

Montaż armatury w komorze musi odbywać się z zachowaniem wytycznych producenta. Pod armaturę wykonać podporę z teownika stalowego osadzonego w ścianie komory i obetonowanego.

Montować armaturę i kształtki zgodnie z rysunkami wykonawczymi zawartymi w części graficznej DP.

## **5.10 Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji rurociągów tłocznych:

± 0,30 m dla odchylenia osi przewodów w poziomie

± 0,05 m dla odchylenia osi przewodów w pionie

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## **6.2 Kontrola połączeń zgrzewanych**

Podczas zgrzewania doczołowego, parametry techniczne procesu zgrzewania muszą być zapisywane w karcie kontrolnej zgrzewania doczołowego rurociągu PE. Po zakończeniu procesu zgrzewania, parametry te powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Wszystkie zgrzeiny (spoiny) muszą być ponumerowane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, kierownika budowy i spawacza. W razie braku akceptacji połączenia, należy je usunąć i wykonać nowe. Pomiar parametrów geometrycznych każdego wykonanego zgrzewu jest obligatoryjny. Pomiary wykonać z dokładnością do 0,1 mm. W uzasadnionych wypadkach Inspektor nadzoru może poza tym zalecić następujące metody kontroli jakości połączeń: oględziny wypłytki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur; badanie rentgenograficzne i ultradźwiękowe; badania niszczące doraźne.

Ocenę połączeń zgrzewanych należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,

- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Kontrola jakości połączeń elektrooporowych polega na stwierdzeniu:

- właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- wyraźnych śladów usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- brak widocznych śladów wycieków stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki
- widocznego defektu niewspółosiowości łączonych elementów

### **6.3 Próba ciśnienia**

Próbę szczelności dla rurociągu tłocznego wykonać z uwzględnieniem właściwości materiałów lepkosprężystych (PE) tj. wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” opisanych w załączniku A.27.

Procedura przeprowadzania próby szczelności rurociągu z rur PE zgodnie z PN-EN 805 Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności

#### A.27.2 Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

#### A.27.3 Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem,
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej  $STP = 1,5 \times PN$ ). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności,
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pęcznienia,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej, należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest, po co najmniej 60 minutowym okresie relaksacji.

#### A.27.4 Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o  $p=10\div 15\%$  STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody  $V$ ,
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody  $V_{\max}$  według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody  $V$  nie przekracza wartości dopuszczalnej  $V_{\max}$ .

$$V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot p \cdot \left( \frac{1}{EW} - \frac{D}{e \cdot ER} \right)$$

gdzie:

$V_{\max}$  - dopuszczalny ubytek wody [litry]

$V$  - objętość testowanego odcinka [litry]

$p$  - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

$EW$  - współczynnik ściśliwości wody [kPa] ( $2,06\div 106$ kPa)

$D$  - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

$e$  - grubość ścianki rurociągu [m]

$ER$  - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ( $8\div 105$ kPa)

1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości  $ER$  oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków  $p$  i  $V$  winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli  $V$  jest większe niż  $V_{\max}$ , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

#### A.27.5 Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego, wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę. Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej, łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

## **7.2 Zasady określania ilości robót**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami węzłowymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, bez potrącania długości zamontowanych kształtek. Kształtki na rurociągu obliczane będą wg faktycznie zamontowanych sztuk.

### **7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych**

Robotami tymczasowymi przy montażu rurociągów są roboty ziemne (wykopy), umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod przewody oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu.

Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy, obsypka i zasyпка -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^3$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w cm)
- humus -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w cm)

### **7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych**

Obmiaru robót podstawowych przy montażu rurociągów (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR lub KNNR) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- rodzaj rur i ich średnice,
- ułożenie rurociągów w wykopach o ścianach umocnionych i skarpowych
- ułożenie rurociągów w zależności od głębokości
- wilgotność gruntu

Jednostką obmiaru długości rurociągu jest [m].

Jednostką obmiaru kształtek żeliwnych są [szt.]

Jednostką obmiaru studni jest [kpl] .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ustalenia dotyczące odbioru robót określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Obowiązują następujące odbiory robót montażowych:

- odbiór materiałów
- odbiór częściowy robót
- odbiór końcowy robót
- ocena wyników odbioru

### **8.2 Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze rurociągów tłocznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 752 i PN-EN 1610.

### **8.3 Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,3m  
Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać 0,05 m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, kształtek i armatury jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu tłoczego.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **8.4 Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu węzłów,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym rurociągiem.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu tłoczego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu rurociągu zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

Ustalenia dotyczące podstaw płatności określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Rozliczenie robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących odbywać się będzie na zasadach określonych w Umowie.

### **9.2 Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych, przygotowania podłoża
- montaż rurociągów, armatury i obiektów sieciowych,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

Wykonawca powinien przewidzieć w ofercie oprócz kosztów przedmiarowanych robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ogólne przepisy i akty prawne dotyczące robót budowlanych zawarte są w ST WO-00 „Wymagania Ogólne”, pkt 10.

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki, jednoznacznych norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST RT-04**

**RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE  
Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH  
(PE)**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.6.	Informacje o terenie budowy .....	4
1.7.	Nazwy i kody CPV .....	5
2.	MATERIAŁY .....	5
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
2.2	Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych .....	5
2.3	Armatura i kształtki z żeliwa .....	6
2.4	Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych .....	8
2.5	Studnie z zaworem na-odpowietrzającym .....	8
2.6	Komora zasuw – studnia połączeniowa rurociągów tłocznych .....	9
2.7	Bloki oporowe i podporowe .....	11
2.8	Pozostałe materiały .....	11
2.9	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	11
3.	SPRZĘT .....	12
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	12
3.2	Zalecenia dotyczące sprzętu .....	12
4.	TRANSPORT .....	12
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	12
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	13
5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	13
5.2	Warunki przystąpienia do robót .....	13
5.3	Wykonywanie połączeń przewodów .....	14
5.4	Układanie rurociągu w wykopie .....	15
5.5	Przewiert, przeciski .....	15
5.6	Załamania na trasie rurociągu .....	16
5.7	Studnie rozprężne .....	16
5.8	Studnie na-odpowietrzające .....	16
5.9	Komora połączeniowa (zasuw) .....	17
5.10	Dopuszczalne odchyłki .....	17
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	17
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	17
6.2	Kontrola połączeń zgrzewanych .....	17
6.3	Próba ciśnienia .....	18
7.	OBMIAR ROBÓT .....	19
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	19
7.2	Zasady określania ilości robót .....	20
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	20
8.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	20
8.2	Badania przy odbiorze .....	20
8.3	Odbiór techniczny częściowy .....	20
8.4	Odbiór techniczny końcowy .....	21
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	22
9.1	Ustalenia ogólne .....	22
9.2	Zasady rozliczenia i płatności .....	22
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	22



# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem rurociągów tłocznych kanalizacji sanitarnej w ramach inwestycji określonej w ST WO-00, pkt 1.1. p.n.

### „BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ DLA WSI KRZYCKO MAŁE I GOŁANICE”

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją określoną w ST WO-00, pkt 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w ST mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Wszelkie zmiany wymagają akceptacji Inwestora.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych związanych z budową rurociągów tłocznych pompowni sieciowych i tranzytowego Dn 110 mm oraz rurociągów ciśnieniowych Dn 63 mm do pompowni lokalnych w ramach inwestycji określonej w pkt.1.1.

## 1.4. Określenia podstawowe

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Pozostałe użyte w ST definicje zgodne są z definicjami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBTRI Instal) i PN-EN 752-1:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

**System kanalizacyjny** - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

**Sieć kanalizacyjna ściekowa** - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Kanał ściekowy** – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych

**Ścieki** – wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym

**Woda zużyta** – woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego

**Kanał** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła

**Przewód tłoczny** – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki

**Kanalizacja ciśnieniowa** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarskie odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej włączowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni.

**Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego

**Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu

**Przepompownia ścieków** – obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczony do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy

**Układ pompowy** – pompownia wraz ze współpracującymi przewodami tłocznymi

**Blok oporowy** – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

**Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.

**Komora robocza** - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

**Komin włączowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Złącze** – połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.

**Studnia rozprężna** – stanowi uzupełniający obiekt systemów kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej. Pełni ona funkcję wytracania energii ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika.

**Zawór odpowietrzająco-napowietrzający** – zawór który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłocznego lub wprowadzanie do niego powietrza.

**Zasuwy odcinające** - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu ścieków.

**Przepływomierz** - urządzenie przeznaczone do pomiaru objętości ścieków przepływających w rurociągu.

**Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

**Połączenie elektrooporowe** – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

**Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

**Połączenie siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

**Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w specyfikacji ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

## **1.6. Informacje o terenie budowy**

Ogólne informacje o terenie inwestycji zawarte zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.8.

Układ sieci opisano w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.3.

## 1.7. Nazwy i kody CPV

Przedmiot zamówienia objęty Specyfikacją Techniczną odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

### **Dział Robót:**

45000000-7: Roboty budowlane

### **Grupa robót budowlanych:**

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

### **Klasy robót budowlanych:**

45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

### **Kategorie robót budowlanych:**

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

45232000-2: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarte są w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

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 niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### 2.2 Rury i kształtki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych

Wszystkie elementy rurociągów tłocznych wykonane muszą być z polietylenu PE100, SDR17 o średnicy nominalnej podanej w dokumentacji projektowej.

Rury łączyć ze sobą poprzez zgrzewanie doczołowe na zewnątrz wykopu.

Kształtki (łuki, redukcje, tuleje kołnierzowe) do zgrzewania doczołowego powinny mieć parametry techniczne nie niższe niż rurociąg oraz zgodne z DP (średnice, kąty itp.) i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Dopuszczalne jest użycie kształtek z PE100 przystosowanych do zgrzewania elektrooporowego. Ewentualną zmianę uzgodnić z Inwestorem.

## 2.3 Armatura i kształtki z żeliwa

Kształtki żeliwne wykonane muszą być z żeliwa sferoidalnego.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami wykonane ze stali nierdzewnej. Kształtki żeliwne powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta i odpowiadać normie PN-EN 545:2000 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych”. Parametry techniczne kształtek powinny być zgodne z projektem.

Stosowane kształtki muszą spełniać m.in. następujące wymagania:

### + Armatura odcinająca (w wykopie):

- zasuw klinowe długie PN10 z trzpieniem teleskopowym i skrzynką uliczną:
- miękkouszczelniające
- gładki, wolny przelot
- dwukołnierzowe
- korpus, pokrywa, – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
- pokrycie żeliwa sferoidalnego – od wewnątrz i zewnątrz: epoksydowe wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
- klin – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563, z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną)
- wrzeciono – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (ASI 420), z walcowanym gwintem
- kołnierz i owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2, DIN 2501)
- uszczelki typu O-ring, zwrotne - z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję (wg DIN 3547-T1)
- pierścień dławicowy - z elastomeru
- pierścień zabezpieczający i podkładki ślizgowe - z POM
- uszczelka zwrotna i pokrywy – elastomer (dopuszczone do kontaktu z wodą pitną)
- nakrętka klina – z mosiądzu o małej zawartości cynku
- śruby stalowe - z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątnym, zabezpieczone przed korozją
- Wyposażenie:
  - trzpień teleskopowy - ze stali odpornej na korozję
  - obudowa teleskopowa trzpienia – rura ochronna i przesuwna z PE
  - podstawy do skrzynki ulicznej do zasuw i hydrantu z tworzywa sztucznego nadającego się do wtórnego przerobu (ew. cegły bud. pełne)
  - skrzynka uliczna – z żeliwa szarego bituminizowanego wg DIN 4056/38
  - stożek betonowy 550/490 mm do zabezpieczenia skrzynki zasuw

### + Armatura napowietrzająco-odpowietrzająca (w studni):

- zawór napowietrzająco-odpowietrzający, Dn 100 mm
- 2-stopniowy, z zaworem roboczym
- samoczynny
- kołnierzowy
- korpus, pokrywa, – z żeliwa szarego, epsydowanego
- uszczelka o-ring – elastomer (dopuszczony do kontaktu z wodą pitną) kontaktu z wodą pitną)
- zawór roboczy nap.-odpow. 1” – korpus z POM, uszczelka elastomerowa
- dwuzłączka / rura gwintowana – POM / A2
- przyłącze do rury PE Dn 75mm

### + Armatura odwodnieniowa wraz z elementami wyposażenia (w wykopie)

- armatura płuczająca, podziemna wolnoprzelotowa z przyłączem kołnierzowym Dn 80 mm kątowym

- owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
  - materiały:
    - korpus – żeliwo GGG-40
    - wrzeciono i płyta – stal nierdzewna
    - uszczelka – NBR
    - nasada typ C - aluminium
    - ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa
  - wyposażenie:
    - skrzynka uliczna do armatury płuczącej – żeliwo szare bitumizowane, z ryglowaną pokrywą (trzcina mocująca ze stali nierdzewnej)
    - podstawa do skrzynki ulicznej lub betonowa płyta nośna, ew. cegły bud. pełne
    - stożek betonowy 730/490 mm do zabezpieczenia skrzynki armatury
- + włączenia przyłączy ciśnieniowych:
- OBEJMY
- obejmy do nawiercania rur PE  $\varnothing$  180 i  $\varnothing$  160 mm, z odejściem kołnierzym Dn 80 mm, PN 10
  - przyłącze kołnierzone – wg PN-EN 1092-2
  - korpus z żeliwa sferoidalnego GGG-50 (Dn160 i Dn180)
  - dolne wkładki gumowe – elastomerowe
  - górna uszczelka typu O-ring – elastomer
  - śruby wykonane ze stali nierdzewnej A2, AISI 321.
  - nakrętki – pokryte molibdenem
  - ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana np. metodą fluidyzacji.
- ZASUWY
- zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przełotem, Dn 50mm
  - kołnierze – wg PN-EN 1092-2
  - korpus i pokrywa wykonana z żeliwa szarego GG-25.
  - klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową, z opróżnianiem
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021, gwint walcowany
  - pierścień dławicowy, uszczelka płaska pokryw i uszczelka zwrotna – z elastomeru
  - pierścień grzbietowy z Ms 58
  - uszczelki typu O-ring – z NBR
  - śruby z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątnym – ze stali ST8.8 DIN912
  - owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501)
  - ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL.
- Zasuwę podeprzeć blokiem podporowym i wyposażyć w obudowę teleskopową i skrzynkę uliczną, zabezpieczyć przed przesunięciem.
- + kształtki żeliwne i stalowe na rurociągu
- połączenia żeliwo, stal - PE
    - a) kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem)
      - pierścień dociskowy i tuleja - wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40 wg DIN 1693
      - tuleja wzmacniająca do rur PE ze stali nierdzewnej
      - kołnierz i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
      - uszczelnienie obwodowe z EPDM z elementami wzmacniającymi wykonanymi z mosiądzu lub brązu armatniego.
      - ochrona antykorozyjna: powłoka z żywicy lub farby epoksydowej wg DIN 30677

- b) kołnierz luźny i tuleja kołnierzowa do zgrzewania doczołowego
  - tuleja kołnierzowa z PE 100 SDR17 zgrzewana doczołowo
  - kołnierz stalowy galwanizowany i owiercenie kołnierza - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501) PN10
  - uszczelka gumowa płaska (np. z kauczuku butylowego) - ze wzmocnieniem (dla średnic od 90 mm wzwyż)

Do połączeń stosować śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A2 st.80, nakrętki ze stali nierdzewnej (AISI 316), A4 st.80 pokryte PTFE.

## 2.4 Studnie rozprężne z tworzyw sztucznych

Zastosować studnie prefabrykowane z tworzyw sztucznych Dn 1,0 m o parametrach technicznych (wysokość, rzędne i średnice wlotu i wylotu, itp.) zgodnych z dokumentacją projektową. Należy użyć studni z dnem okrągłym do wytracania energii. Studnie powinny mieć dospawane na odpowiedniej wysokości króćce wlotowe i wylotowe.

Połączenie rurociągu z króćcem wlotowym - za pomocą tulei kołnierzowych z kołnierzem, przez zgrzewanie doczołowe. Połączenie króćca wylotowego z kanałem grawitacyjnym za pomocą adaptora – rura PCW / kielich rury kamionkowej.

Zwieńczenie studni stanowi stożek z włazem żeliwnym okrągłym Dn 600 mm kl. D400 z wypełnieniem betonowym, osadzonym na betonowym pierścieniu odciążającym. W ulicach o nawierzchni asfaltowej włazy studni zabezpieczyć kostką betonową gr. 6cm lub granitową, w drogach o nawierzchni gruntowej włazy zabezpieczyć betonowym pierścieniem  $\varnothing$  800/1200 mm lub  $\varnothing$  1000/1500.

Elementy studni muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”

Właz żeliwny powinien odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Schematy i parametry studni rozprężnych przedstawiono w części graficznej DP.

## 2.5 Studnie z zaworem na-odpowietrzającym

Komory Dn 1,2 m z prefabrykowanych elementów żelbetowych (z betonu min. B-45) łączonych na uszczelki elastomerowe:

- dennica  $\varnothing$ 1500mm;
- kręgi  $\varnothing$ 1500mm h = 0,5m,
- płyta pokrywowa z otworem na właz – D<sub>wew.</sub> 1500/625
- właz żeliwny okrągły  $\varnothing$  600 mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym, na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Należy zachować projektowaną min. wysokość elementu dennego (wg DP – min. 2,0m), aby ograniczyć ilość łączy w potencjalnie nawodnionym podłożu.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłocznego z rur PE w dnie studni, z osadzonymi przejściami szczelnymi powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Stosować przejścia szczelne składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej skręcanych na śruby również ze stali nierdzewnej. Średnica zewn. i wewn. przejścia powinna być dobrana odpowiednio do średnicy rury wlotowej/wylotowej ze stali k.o.. Króćce stalowe wyprowadzone poprzez przejścia szczelne na zewnątrz studni łączyć z rurami PE za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem o odpowiednich średnicach zgodnych z DP.

Prefabrykowane kręgi żelbetowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej „ i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” .

Włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować włazy na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji. Dopuszcza się również zastosowanie prefabrykowanych komór wykonanych z polimerobetonu niewymagających dodatkowej izolacji.

Wewnątrz każdej studni zamontować kształtki (do spawania) ze stali k.o. min. 1.4301 oraz armaturę zgodnie ze specyfikacją w DP:

- zawór na-odpowietrzający do ścieków, kinematyczny Dn 50 mm (wg pkt. 2.3) – 1 szt.
- zasuwą nożową Dn 100 mm z niewznoszącym trzpieniem, z kółkiem ręcznym – 2 szt.
  - przystosowana do przyłączy kołnierзовych EN 1092-2, PN10
  - miękouszczelniająca
  - całkowicie wolny przeLOT
  - korpus i okular – jednoczęściowy, z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowany wewnątrz i zewnątrz wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
  - płyta – ze stali nierdzewnej 1.4301.
  - ułożyskowanie – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
  - wrzeciono i kolumna – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (AISI 420), wrzeciono z walcowanym gwintem
  - uszczelki - z elastomeru
  - pierścień dławicowy - z elastomeru
  - podkładki ślizgowe - z POM
  - śruby i nakrętki stalowe – sześciokątne A2
  - Wyposażenie:
    - kółko ręczne – z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowane
- zasuwą nożową Dn 50 mm z niewznoszącym trzpieniem – 1 szt.  
jw. – bez wyposażenia
- nasada hydrantowa 75 z gwintem wewn. 3” – 1 szt.
  - korpus – odlew ze stopu aluminium
  - uszczelka - guma
- zawór kulowy gwintowany Dn 80 mm – 1 szt.
  - gwint wg DIN 259

Studnię wyposażyć w stalową drabinę zjazdową (stal nierdzewna) oraz komin wentylacyjny Dn 100 ze stali k.o. (w przypadku studni przejezdnych kominiki wyprowadzić poza teren przejezdny). Armaturę oprzeć na stalowym dwuteowniku osadzonym w ścianach studni. Na dnie studni wylać dno technologiczne z betonu C16/20 gr. ok. 30cm ze spadkiem 3% w kierunku rzepia o wym. ~30x30x27cm. Na wskazanych w DP studniach ustawić dodatkowo kręgi Dn 1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

## 2.6 Komora zasuw – studnia połączeniowa rurociągów tłocznych

Komora Dn 1,5 m z prefabrykowanych elementów żelbetowych (z betonu min. C35/45) łączonych na uszczelki elastomerowe:

- dennica Ø1500mm;
- krąg Ø1500mm h = 0,5m,
- płyta pokrywowa z otworem na właz – D<sub>wew.</sub> 1500/625
- właz żeliwny okrągły Ø 600 mm klasy D400 z wypełnieniem betonowym, na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Należy zachować projektowaną min. wysokość elementu dennego (wg DP), aby ograniczyć ilość łączy w potencjalnie nawodnionym podłożu.

Otwory wlotowe / wylotowe rurociągu tłoczego z rur PE w dnie studni, z osadzonymi przejściami szczelnymi – powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Stosować przejścia szczelne składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej skręcanych na śruby również ze stali nierdzewnej. Średnica zewn. i wewn. przejścia powinna być dobrana odpowiednio do średnicy stalowej rury wlotowej/wylotowej. Króćce stalowe (k.o.) wyprowadzone poprzez przejścia szczelne na zewnątrz studni łączyć z rurami PE za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem o odpowiednich średnicach zgodnych z DP.

Prefabrykowane kręgi żelbetowe muszą odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”, i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.

Właz żeliwny powinien odpowiadać normie PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować właz na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

W gruntach nawodnionych należy zastosować dla studni betonowych odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje, znajdujące się aktualnie w produkcji. Dopuszcza się również zastosowanie prefabrykowanych komór wykonanych z polimerobetonu niewymagających dodatkowej izolacji.

Wewnątrz studni zamontować kształtki (do spawania) ze stali k.o. min. 1.4301 oraz armaturę zgodnie ze specyfikacją w DP:

- zasuwka nożowa Dn 100 mm z niewznoszącym trzpieniem, z kółkiem ręcznym – 3 szt.
  - przystosowana do przyłączy kołnierzowych EN 1092-2, PN10
  - miękkouszczelniająca
  - całkowicie wolny przeLOT
  - korpus i okular – jednoczęściowy, z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowany wewnątrz i zewnątrz wg DIN 30677-T2 z uwzględnieniem DIN 3476
  - płyta – ze stali nierdzewnej 1.4301.
  - ułożyskowanie – z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wg EN1563
  - wrzeciono i kolumna – ze stali odpornej na korozję 1.4021 (AISI 420), wrzeciono z walcowanym gwintem
  - uszczelki - z elastomeru
  - pierścień dławicowy - z elastomeru
  - podkładki ślizgowe - z POM
  - śruby i nakrętki stalowe – sześciokątne A2
  - Wyposażenie:
    - kółko ręczne – z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z EN1561, epoksydowane
- nasada hydrantowa 75 z gwintem wewn. 3” – 1 szt.
  - korpus – odlew ze stopu aluminium
  - uszczelka - guma
- zawór kulowy gwintowany Dn 80 mm – 1 szt.
  - gwint wg DIN 259

Studnię wyposażyć w stalową drabinkę szalową (stal nierdzewna) oraz komin wentylacyjny Dn 100 ze stali k.o. Armaturę oprzeć na stalowym dwuteowniku osadzonym w ścianach studni. Na dnie studni wyłożyć dno technologiczne z betonu C16/20 gr. ok. 30cm ze spadkiem 3% w kierunku rzepia o wym. ~30x30x27cm. Na studni ustawić dodatkowo krąg Dn 1,0 m o wys. 1,0 m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.



Beton technologiczny i jego składniki (cement CEM I, kruszywa, domieszki, woda) powinny odpowiadać normie PN-EN 206-1.

Schemat i parametry komory zasuw oraz specyfikację kształtek i armatury przedstawiono w DP w części graficznej – rys. 49.01.

## **2.7 Bloki oporowe i podporowe**

W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z innych materiałów (stal, żeliwo) oraz armatury (zasuwy, hydranty). Stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe wykonywane na miejscu budowy z betonu B-20(C16/20) lub prefabrykowane. Do odizolowania kształtek od betonowego bloku stosować materiał izolacyjny – folie PE gr. 0,2÷0,3mm.

## **2.8 Pozostałe materiały**

- a) taśmy z tworzyw sztucznych (folia polietylenowa) do znakowania rurociągów w wykopach
- b) zaprawy cementowe M7 (do obetonowania włączów)
- c) tabliczki do znakowania armatury
- d) słupki stalowe do umieszczania tabliczek
- e) ew. pierścienie wyrównawcze pod włązy studni lub cegła budowlana pełna klinkierowa
- f) płozy, rury ochronne – metody bezwykopowe wg ST MB-04.

## **2.9 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Składowanie materiałów i wyrobów na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych. Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla Inspektora Nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Dłużej składowane materiały, prefabrykaty i urządzenia wymagają, przed wbudowaniem, akceptacji Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

### **2.10.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych**

Polietylen (PE) jest odporny na działanie kwasów i zasad, natomiast ulega zniszczeniu pod wpływem promieniowania UV. Można go stosować w temperaturze od -20°C do +60°C.

Przewody oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania. Przy dłuższym składowaniu rur należy chronić je przed długotrwałym działaniem światła słonecznego poprzez przykrycie np. plandekami brezentowymi lub wykonać zadaszenie.

Uszczelki należy składować w pomieszczeniach zadaszonych i zabezpieczyć przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.

### **2.10.2. Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych**

Elementy prefabrykowane studni można składować na przestrzeni otwartej lecz w temperaturze poniżej 40°C. Należy składować je w pozycji wbudowania, na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni tak, aby elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych, chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

### **2.10.3. Składowanie elementów żeliwnych**

Kształtki żeliwne, włązy żeliwne powinny być składowane na płaskim i równym podłożu, z zabezpieczeniem przed przedostaniem się zanieczyszczeń i zbieraniem się wody.

Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki żywicy epoksydowej na armaturze i kształtkach żeliwnych, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Składowanie powinno odbywać się w miejscu suchym i nienasłonecznionym, z dala od substancji korodujących.

#### 2.10.4. Składowanie elementów prefabrykowanych betonowych studni

Elementy prefabrykowane studni można składować na przestrzeni otwartej. Należy składować je w pozycji wbudowania, na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni.

Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m a nacisk przekazywany na grunt 0,5 MPa. Prefabrykaty składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Po między poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

#### 2.10.5. Składowanie cementu

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

#### 3.2 Zalecenia dotyczące sprzętu

Zalecane aby Wykonawca wykazał się posiadaniem lub wynajmowanym sprzętem niezbędnym przy montażu rurociągów: np. agregat prądotwórczy, zgrzewarki doczołowe i elektrooporowe do rur PE a także środki transportowe kołowe.

W przypadku połączeń zgrzewanych do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego Wykonawca powinien stosować zgrzewarki automatyczne do rur PE. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Zgrzewarki automatyczne zgodnie z programem zapisanym w pamięci, sterują procesem zgrzewania, proces ten rejestrują i umożliwiają wydruk.

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

##### Rury, kształtki, studnie z tworzyw sztucznych

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach lub luzem,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0 m,
- elementy studni przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- luźno układane elementy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie np. tektury falistej,

- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, rzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,
- rury transportowane w oryginalnych pakietach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

#### **Włazy żeliwne, armatura i pozostałe elementy żeliwne:**

- zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas transportu
- transportować krytymi środkami transportu
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym

#### **Cement**

- transport powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

#### **Beton**

- dostarczać bezpośrednio przed planowanym betonowaniem

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Zasady wykonania i zagęszczania podsypki, obsypki i zasypki przewodów oraz studni zawarte są w ST RZ-01.

Montaż rurociągów metodami bezwykopowymi wykonać wg ST MB-05.

Przebieg rurociągów tłocznych określony jest DP na planach sytuacyjno-wysokościowych, natomiast zagłębienia rurociągów pokazano na profilach podłużnych.

Badania mieszanki betonowej wykonywać wg PN-EN 12350: 1÷7 „Badania mieszanki betonowej” a betonu wg PN-EN 12390: 1÷8 „Badania betonu” i PN-EN 12504: 1÷2 „Badania betonu w konstrukcjach”

### **5.2 Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu przewodów tłocznych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg i studnie zgodnie z dokumentacją.

Oś przewodu musi być wyznaczona przez geodetę z uprawnieniami. Należy ją wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\pm 90^\circ$ . Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie strefy posadowienia rur z kamieni i okruchów skalnych, mogących wywierać punktowy nacisk na rurę.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić  $0,10\text{ m} \div 0,15\text{ m}$ . Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{ cm}$ . Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

W gruntach nienadających się do posadowienia przewodów na nienaruszonym gruncie rodzimym wykonać podsypkę piaskową gr.  $10 \div 15\text{ cm}$ .

Podsypkę, obsypkę rur oraz zasypkę wykonać zgodnie z ST RZ-01. Grubość obsypki wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych rur.

Schemat posadowienia rur przedstawiono w DP na rysunkach posadowienia nr 46.01 i 46.02.

Odprowadzanie wód z prób, tak jak odprowadzenie wód z odwodnień, przeprowadzić wg wytycznych ujętych w ST RZ-01 „Roboty z zakresie przygotowania terenu pod budowę. Roboty ziemne i odwodnienia”.

### 5.3 Wykonywanie połączeń przewodów

Wszystkie połączenia rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub ewentualnie elektrooporowego, które to metody zapewniają szczelność, jednorodność materiałową rury i połączenia, wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość wykonania.

Połączenie zgrzewane elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych parametrów zawartych w tabelach zgrzewania (stanowią one wyposażenie zgrzewarki):

- czasów poszczególnych operacji (używać stopera z dokładnością do 1 sekundy),
- temperatury płyty grzewczej (okresowo sprawdzać przyrządem pomiarowym lub w ramach kalibracji zgrzewarki),
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu (okresowo poddawać zgrzewarkę kalibracji).

Połączenia przeprowadzić ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur. Do łączenia poszczególnych zakresów średnic stosuje się różne typy zgrzewarek. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy wykonać prace przygotowawcze (wg instrukcji obsługi zgrzewarki):

- przygotować stanowisko pracy, ustawić zgrzewarkę, zabezpieczyć
- wykalibrować zgrzewarkę i wyposażenie pomiarowe
- przygotować karty kontrolne parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania
- przygotować specjalne oznakowanie (jeśli jest wymagane w umowie)

Metoda zgrzewania doczołowego ogólnie polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowo wykonane połączenie pozwala zachować właściwą dla rury wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Dopuszcza się stosowanie połączenia za pomocą zgrzewania elektrooporowego (elektrodyfuzyjnego). W tej metodzie nie nagrzewa się powierzchni łączonych gorącym narzędziem. Do zgrzewania elektrooporowego wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego zatopionego w wewnętrznej powierzchni kształtki. Podczas przepływu prądu elektrycznego przez drut, wydzielające się ciepło topi polietylen na wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznych powierzchniach łączonych elementów. Pełną wytrzymałość połączenie uzyskuje po ostygnięciu. Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Osoba wykonująca zgrzewanie winna mieć aktualne uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora, narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe - należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są

oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Decydującym czynnikiem wpływającym na jakość wykonanego połączenia jest dokładność przygotowania i oczyszczenia końcówek zgrzewanych elementów.

Zarówno do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego stosować zgrzewarki automatyczne. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Wprowadzanie parametrów kształtek powinno odbywać się poprzez pióro świetlne z kodu kreskowego kształtki.

Do połączenia rur PE z innymi rodzajami rur przy włączeniu do pompowni stosuje się połączenie kołnierzowe za pomocą tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym, przystosowanej do zgrzewania lub specjalne kołnierze do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem.

#### **5.4 Układanie rurociągu w wykopie**

Rurociąg należy układać w przygotowanym wykopie na odpowiednio wyprofilowanym podłożu, zgodnie z projektem. Roboty montażowe należy wykonać tradycyjnie z zachowaniem warunków normy PN-EN 1610 oraz PN-EN 752.

Przy robotach montażowych, do połączeń śrubowych należy używać wyłącznie kluczy dynamometrycznych.

Przewody układać na odpowiednio przygotowanym podłożu – wg ST RZ-01. Strefa posadowienia musi być pozbawiona kamieni, okruchów skalnych oraz wszelkich innych elementów mogących wywierać punktowy naciska na rurę. Obsypkę ponad strop rury wykonywać ręcznie i zagęszczać zgodnie z ST RZ-01.

Połączenie rur PE z kształtkami kołnierzowymi wykonać za pomocą specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem.

Wszystkie elementy włączenia rurociągu do komór przepompowni wykonać zgodnie z projektem. Połączenie rurociągu ze stalowym króćcem kołnierzowym wykonać za pomocą specjalnych kołnierzy do rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem lub ewentualnie zgrzewanej tulei kołnierzowej z kołnierzem luźnym o średnicy zgodnej z króćcem.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby stalowe (z nakrętkami i podkładkami) wykonane ze stali nierdzewnej.

Trasę przewodu w wykopie oznakować za pomocą taśmy z folii polietylenowej do znakowania rurociągów tłocznych.

Po ułożeniu rur a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację sieci i próby szczelności.

#### **5.5 Przewierty, przeciski**

Przewierty / przeciski wykonać w technologii bezwykopowej zgodnie z PN-EN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” oraz ST MB-05.

Miejsca przewiertów / przecisków i parametry określono w DP tom II na planach sytuacyjno – wysokościowych i profilach.

Przyjęta przez Wykonawcę technologia przejścia bezwykopowego uwzględniać musi dostępność miejsca na wykonanie komór startowej i końcowej, których parametry zależne są od wyboru metody przejścia i zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu. Technologię i oprzyrządowanie należy dobrać tak, aby uniknąć ubytku gruntów i zminimalizować osiadanie lub unoszenie się gruntu. Należy uzgodnić ją z Inspektorem nadzoru.

## 5.6 Załamania na trasie rurociągu

Załamania w planie rurociągów wykonać należy za pomocą odpowiednich, opisanych w projekcie, kształtek z tworzyw sztucznych przystosowanych do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego - łuków segmentowych PE100 SDR17.

Dopuszcza się zmiany kierunku uzyskane poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiedniego promienia gięcia (min.  $R=25D$ ):

- dla rur o średnicy  $D_n$  110mm – 2,75 m

W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy (o 40%) tj.

- dla rur o średnicy  $D_n$  110mm – 3,9 m

Załamania trasy od 15° realizowane być muszą za pomocą łuków przystosowanych do zgrzewania doczołowego.

Ewentualne łuki na rurociągach ciśnieniowych indywidualnych  $\varnothing$  63 mm realizować poprzez ręczne ugięcie rur.

## 5.7 Studnie rozprężne

Rurociąg tłoczny włączyć do sieci grawitacyjnej za pośrednictwem studni rozprężnej. Zastosować studnię prefabrykowaną z tworzyw sztucznych. Poszczególne elementy studni tj. dno okrągłe do wytracania energii, trzon, stożek, łączyć za pomocą uszczeltek. Dopływy i odpływy wpiąć do studni na rzędnych zgodnych z DP za pomocą przyspawanych króćcy połączeniowych.

Studnię rozprężną przykryć włazem żeliwnymi klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Właz osadzić dodatkowo na pierścieniu betonowym odcciążających  $D_n$  800mm i zabezpieczyć betonowym pierścieniem  $\varnothing$  800/1200 mm lub 1000/1500 mm , a w drodze asfaltowej wzmocnić dodatkowo poprzez wykonanie opaski z kostki brukowej betonowej lub granitowej, na podsypce cementowo-piaskowej.

Schematy i parametry studni przedstawiono na rysunkach 48.09 i 48.10 w części graficznej DP tom II.

## 5.8 Studnie na-odpowietrzające

Studnie napowietrzająco-odpowietrzające montować w miejscach pionowych załamania na trasie rurociągów, zgodnych z dokumentacją techniczną, z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych.

Komory betonowe suche wykonywać analogicznie jak studnie na sieci kanalizacyjnej tj. wg zasad opisanych w ST KS-02. Należy zachować wymóg dotyczący opisanej wysokości elementów dennych (min. 2,0m) oraz rodzaju stosowanych włazów. Na wskazanych w DP studniach ustawić dodatkowo kręgi  $D_n$  1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

Elementy prefabrykowane studni betonowych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewnić szczelność połączeń.

Studnie należy posadowić na uprzednio przygotowanym podłożu, w suchym, zabezpieczonym wykopie (wg ST: RZ-01).

Otwory wlotowe / wylotowe dla rurociągu tłoczego z rur PE powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie, ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne.

Na dnie komór wylać z betonu C16/20 dno technologiczne z rząpiem do odwodnienia, o wymiarach zgodnych z DP

Montaż zaworu na-odpowietrzającego i zasuw w komorze musi odbywać się z zachowaniem wytycznych producenta. Pod armaturę wykonać podporę z teownika stalowego osadzonego w ścianie komory i obetonowanego.

Montować armaturę i kształtki zgodnie z rysunkami wykonawczymi zawartymi w części graficznej DP.

## **5.9 Komora połączeniowa (zasuw)**

Komorę montować w miejscu połączenia rurociągu tranzytowego z rurociągami tłocznymi z przepompowni: P1 i P4 (w węźle W0-4), zgodnych z DP, z zachowaniem poziomów posadowienia i wzajemnego ułożenia przewodów wlotowych i wylotowych.

Komorę betonową suchą wykonywać analogicznie jak studnie na sieci kanalizacyjnej tj. wg zasad opisanych w ST KS-02. Należy zachować wymóg dotyczący opisanej wysokości elementów dennych (min. 2,0m) oraz rodzaju stosowanych włązów. Nad włączem ustawić dodatkowo krąg Dn 1,0m o wys. 1,0m, celem zabezpieczenia studni przed uszkodzeniem przez maszyny rolnicze.

Elementy prefabrykowane powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewnić szczelność połączeń.

Studnię należy posadowić na uprzednio przygotowanym podłożu, w suchym, zabezpieczonym wykopie (wg ST: RZ-01).

Otwory wlotowe / wylotowe dla rurociągu tłocznego z rur PE powinny być wykonane fabrycznie, bądź też wykonane na budowie, ale wyłącznie poprzez wiercenie otworów wiertnicą diamentową. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne.

Na dnie komory wylać betonowe dno technologiczne z rząpiem do odwodnienia, o wymiarach zgodnych z DP. Użyć beton C16/20.

Montaż armatury w komorze musi odbywać się z zachowaniem wytycznych producenta. Pod armaturę wykonać podporę z teownika stalowego osadzonego w ścianie komory i obetonowanego.

Montować armaturę i kształtki zgodnie z rysunkami wykonawczymi zawartymi w części graficznej DP.

## **5.10 Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki lokalizacji rurociągów tłocznych:

± 0,30 m dla odchylenia osi przewodów w poziomie

± 0,05 m dla odchylenia osi przewodów w pionie

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## **6.2 Kontrola połączeń zgrzewanych**

Podczas zgrzewania doczołowego, parametry techniczne procesu zgrzewania muszą być zapisywane w karcie kontrolnej zgrzewania doczołowego rurociągu PE. Po zakończeniu procesu zgrzewania, parametry te powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Wszystkie zgrzeiny (spoiny) muszą być ponumerowane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, kierownika budowy i spawacza. W razie braku akceptacji połączenia, należy je usunąć i wykonać nowe. Pomiar parametrów geometrycznych każdego wykonanego zgrzewu jest obligatoryjny. Pomiary wykonać z dokładnością do 0,1 mm. W uzasadnionych wypadkach Inspektor nadzoru może poza tym zalecić następujące metody kontroli jakości połączeń: oględziny wypłytki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur; badanie rentgenograficzne i ultradźwiękowe; badania niszczące doraźne.

Ocenę połączeń zgrzewanych należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,

- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Kontrola jakości połączeń elektrooporowych polega na stwierdzeniu:

- właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- wyraźnych śladów usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- brak widocznych śladów wycieków stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki
- widocznego defektu niewspółosiowości łączonych elementów

### **6.3 Próba ciśnienia**

Próbę szczelności dla rurociągu tłocznego wykonać z uwzględnieniem właściwości materiałów lepkosprężystych (PE) tj. wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” opisanych w załączniku A.27.

Procedura przeprowadzania próby szczelności rurociągu z rur PE zgodnie z PN-EN 805 Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności

#### A.27.2 Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

#### A.27.3 Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem,
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej  $STP = 1,5 \times PN$ ). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności,
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pęcznienia,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej, należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest, po co najmniej 60 minutowym okresie relaksacji.

#### A.27.4 Zintegrowana próba spadku ciśnienia



Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o  $p=10\div15\%$  STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody  $V$ ,
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody  $V_{max}$  według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody  $V$  nie przekracza wartości dopuszczalnej  $V_{max}$ .

$$V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot p \cdot \left( \frac{1}{EW} - \frac{D}{e \cdot ER} \right)$$

gdzie:

$V_{max}$  - dopuszczalny ubytek wody [litry]

$V$  - objętość testowanego odcinka [litry]

$p$  - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

$EW$  - współczynnik ściśliwości wody [kPa] ( $2,06\div106$ kPa)

$D$  - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

$e$  - grubość ścianki rurociągu [m]

$ER$  - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ( $8\div105$ kPa)

1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości  $ER$  oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków  $p$  i  $V$  winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli  $V$  jest większe niż  $V_{max}$ , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

#### A.27.5 Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego, wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę. Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej, łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

## **7.2 Zasady określania ilości robót**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami węzłowymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, bez potrącania długości zamontowanych kształtek. Kształtki na rurociągu obliczane będą wg faktycznie zamontowanych sztuk.

### **7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych**

Robotami tymczasowymi przy montażu rurociągów są roboty ziemne (wykopy), umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod przewody oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu.

Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy, obsypka i zasyпка -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^3$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w cm)
- humus -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w cm)

### **7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych**

Obmiaru robót podstawowych przy montażu rurociągów (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR lub KNNR) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- rodzaj rur i ich średnice,
- ułożenie rurociągów w wykopach o ścianach umocnionych i skarpowych
- ułożenie rurociągów w zależności od głębokości
- wilgotność gruntu

Jednostką obmiaru długości rurociągu jest [m].

Jednostką obmiaru kształtek żeliwnych są [szt.]

Jednostką obmiaru studni jest [kpl] .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ustalenia dotyczące odbioru robót określono w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Obowiązują następujące odbiory robót montażowych:

- odbiór materiałów
- odbiór częściowy robót
- odbiór końcowy robót
- ocena wyników odbioru

### **8.2 Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze rurociągów tłocznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 752 i PN-EN 1610.

### **8.3 Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,3m  
Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać 0,05 m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, kształtek i armatury jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu tłoczego.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **8.4 Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu węzłów,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym rurociągiem.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu tłoczego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu rurociągu zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

Ustalenia dotyczące podstaw płatności określone zostały w ST WO- 00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Rozliczenie robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących odbywać się będzie na zasadach określonych w Umowie.

### **9.2 Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych, przygotowania podłoża
- montaż rurociągów, armatury i obiektów sieciowych,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

Wykonawca powinien przewidzieć w ofercie oprócz kosztów przedmiarowanych robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ogólne przepisy i akty prawne dotyczące robót budowlanych zawarte są w ST WO-00 „Wymagania Ogólne”, pkt 10.

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki, jednoznacznych norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.