

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## Sieci międzyobiektowe

### ST 2.0

#### Spis treści.

1.	Wstęp .....	2
1.1.	Przedmiot i zakres specyfikacji.....	2
1.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych. ....	2
1.3.	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV). ....	2
1.4.	Określenia podstawowe.....	2
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów. ....	3
2.1.	Zestawienie materiałów.....	3
2.2.	Składowanie .....	4
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	5
4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	6
5.	Wymagania dot. wykonania robót budowlanych. ....	6
5.1.	Zakres robót przygotowawczych.....	6
5.2.	Zakres robót zasadniczych .....	6
5.3.	Montaż rurociągów .....	7
5.4.	Przejścia szczelne przez ściany i przejścia pod ławami fundamentowymi.....	12
5.5.	Dodatkowe wymagania dotyczące instalacji armatury na rurociągach.....	12
5.6.	Połączenia rurociągów z urządzeniami oczyszczalni. Prowadzenie rurociągów wewnątrz budynków .....	12
6.	Kontrola jakości robót.....	13
6.1.	Badania jakości robót w czasie budowy .....	13
6.2.	Próby szczelności przewodu .....	13
7.	Obmiar robót .....	14
8.	Odbiór robót .....	15
8.1.	Zasady ogólne .....	15
8.2.	Zasady szczegółowe .....	15
9.	Podstawa płatności .....	16
10.	Dokumenty odniesienia.....	16

# 1. Wstęp.

## **1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji.**

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania dotyczące robót: sieci międzyobiektowe w ramach zadania „Budowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Sławsk” będącego częścią programu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gmin członkowskich Związku Międzygminnego Wodociągów i Kanalizacji w subregionie konińskim. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia prac przy realizacji sieci międzyobiektowych i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze
- b) roboty montażowe;
  - Rurociąg tłoczny ścieków surowych
  - Kanalizacja zakładowa grawitacyjna
  - Kanał ścieków oczyszczonych
  - Rurociąg osadu do odwodnienia
  - Rurociąg wody technologicznej
  - Przyłącze wodociągowe
  - Rurociągi powietrza
  - Rurociąg koagulantu
- c) kontrola jakości.

## **1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów wraz z konieczną wymianą gruntu oraz zagęszczeniem wykopów, związane z wykonywaniem sieci rurociągów ujęto w ST 3.0.

## **1.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).**

Grupy	klasy	kategorie	Opis
452			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	4523		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45232	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami umowy.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów.

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

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury ze stali stopowych i tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

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

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i zaleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **2.1. Zestawienie materiałów.**

- A) Rury i kształtki z PVC do kanalizacji grawitacyjnej, klasy N.
  - ØØ 315;
  - Ø 200;
  - Ø 250;
  - Ø 160;
  - Ø 110;
- B) Rury i kształtki z PEHD (PE80 SDR 21, PN 6)
  - Ø 160;
  - Ø 110 (osad);
  - Ø 63 (woda technol)
- C) Rury i kształtki z PEHD (PE 100 SDR 11, PN 16) - wodociąg
  - Ø 110;
  - Ø 50;
  - Ø 40
  - Ø 32;
- E) Rury i kształtki stalowe, kwasoodporne, z odcinków łączonych kołnierzowo.
  - Ø 129;
- F) Farby epoksydowe do zabezpieczenia rurociągu stalowego
- G) Rury i kształtki z PVC klejonego do koagulantu

- DN 25
- H) Studzienki i wpusty deszczowe systemowe małowabarytowe  $\varnothing$  315, z tworzyw sztucznych.
  - kinety
  - rury trzonowe
  - rury teleskopowe
  - włazy typu lekkiego
  - pokrywa wpustu deszcz. typu ciężkiego
- I) Wpusty podwórzowe z syfonem
- J) Armatura
  - zasuwki nożowe międzykołnierzowe do zabudowy w ziemi, z trzpieniem przedłużonym w osłonie i z kolumnką – DN 50, DN 100,
  - skrzynki zasuwowe;
  - zawór antyskażeniowy DN 25, DN 32,
  - zawór zwrotny DN 25, DN 40
  - zawór z końcówką do węża 1/2"
  - łącznik kołnierzowo-rurowy DN 50, DN 100
  - hydrant nadziemny DN 100
  - wodomierz sprzężony 80/2,5
- K) Elementy studzienek z kręgów betonowych  $\varnothing$  1000,  $\varnothing$  1200
  - dennice;
  - kręgi;
  - pokrywy studzienne;
  - kręgi zwężkowe;
  - właz typu lekkiego żeliwny  $\varnothing$  600;
  - właz typu ciężkiego;
  - izolacja przeciwwodna;
- L) Rury żeliwne lub stalowe jako osłonowe:
  - DN 100;
  - DN 150;
  - DN 200;
- M) Obejmy stalowe do rur, z kotwami wbijanymi, ewentualnie na podporach ze stali kwasoodpornej
- N) Taśma znakująca z wtopionym paskiem stalowym
- O) Ocieplenie rur pianką poliuretanową lub łupkami
  - na rurę  $\varnothing$  32;

## **2.2. Składowanie**

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

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie

przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.

- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

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

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

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST 0.0 „Wymagania ogólne”. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z tomem V, a roboty betonowe wg tomu VI. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- elektronarzędzia ręczne,
- spawarki transformatorowe i prostowniki spawalnicze,
- zestaw do spawania acetylenowo-tlenowego.
- szlifierki kątowe,
- przecinarki spalinowe

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

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochody samowyładowczy do 5 t
- samochody samowyładowczy 6-12 t

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować zgodnie z zaleceniami producenta. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

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

## 5. Wymagania dot. wykonania robót budowlanych.

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

### **5.1. Zakres robót przygotowawczych**

Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.

Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.

Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.

Wykonanie wykopów (ST 4.0)

### **5.2. Zakres robót zasadniczych**

Roboty zasadnicze w zakresie sieci międzyobiektowych obejmują:

- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie
- Układanie rurociągów kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,

- Wykonanie studni rewizyjnych i połączeniowych,
- Uzbrojenie rurociągów w armaturę,
- Wykonanie osypki rurociągu,
- Układanie taśmy ostrzegawczej,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- Izolowanie i zabezpieczanie odcinków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.
- Montowanie rurociągów do podpór i ścian

### **5.3. Montaż rurociągów**

#### **Montaż rurociągów tłocznych z HDPE i PVC-U klejonego**

##### Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Montaż przewodów z PEHD w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Klejenie przewodów z PVC-U musi odbywać się w dodatniej temperaturze. Przy temperaturze otoczenia niższej, należy uprzednio ogrzać kształtki i rury oraz usunąć lód i wodę.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

##### Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

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

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać

się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

$20 \times D$  (przy temp.  $+20^{\circ}\text{C}$ ),

$35 \times D$  (przy temp.  $+10^{\circ}\text{C}$ ),

$50 \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

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

Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału syckiego, bez kamieni, o grubości  $0,1 \div 0,15$  m. Dopuszcza się wykonanie podsypki z gruntu rodzimego, o ile nadaje się on do tego, najczęściej jednak zalecane jest stosowanie piasku. Podsypka winna być luźna nieubita by umożliwić dobre podparcie i lekkie zagłębienie rur podczas układania.

Wykonać obsypkę do wysokości  $0,15 \div 0,2$  m powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić  $0,3$  m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt rodzimy, wyjąwszy sytuacje przebiegu rurociągu w miejscu przeznaczonym do utwardzenia (drogi, place). W tych przypadkach materiał użyty do zasypywania musi być nieściśliwy. Grunt zagęszczać warstwami o maks. grubości  $0,3$  m – do wys.  $0,3$  m powyżej rurociągu – ręcznie. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych.

#### Metody łączenia rur i kształtek

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

#### Zgrzewanie czołowe rur z PE

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od  $63$  mm. Metoda ta jest preferowana w stosunku do sposobu łączenia elektrooporowego, jako tańsza. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.



Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemonstrowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyleń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez danego producenta.

#### Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych

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

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złączy elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

#### **Klejenie rur z PVC-U**

Należy postępować zgodnie z instrukcją producenta. Aby proces klejenia przebiegał prawidłowo rura i kształtka muszą być czyste i suche, powierzchnie rury i mufy odłuszczone. Po obcięciu rury należy zaznaczyć na niej wymiar odpowiadający głębokości mufy. Sfazować koniec rury odpowiednim przyrządem. Nakładać klej pędzlem na obu klejonych powierzchniach.

Przy sklejeniu rur o średnicy większej niż d160 (DN150) potrzebne są dwie osoby. Usunąć nadmiar kleju, aby uniknąć osłabienia rury.

Łatwopalne produktami chemicznymi (kleje, rozpuszczalniki, aceton itp.) należy trzymać z dala od źródeł ognia, i przestrzegać wymogów BHP zalecanych przez producenta.

#### **Połączenia kołnierzowe**

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE lub PVC-U i luźnego kołnierza z aluminium stosowane są głównie przy połączeniach tworzywa sztuczne/stal. Znajdują również zastosowanie przy połączeniach rur PE lub PVC-U z armaturą stalową. Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego. Przy średnicach 90 mm (DN 80) i większych, stosować uszczelki ze wzmocnieniem.

#### **Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu**

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

Rurociągi technologiczne znajdujące się na powierzchni należy oznaczyć strzałkami zgodnymi z kierunkiem przepływu medium i w kolorach różnych dla różnych mediów.

## **Budowa kanałów z PVC oraz studzienek i wpustów deszczowych z tworzyw sztucznych**

### Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

### Układanie przewodu na dnie wykopu i montaż

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

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

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

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy węzłami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

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

### Przygotowanie podsypki i obsypki rur oraz zasypywanie wykopów

Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości  $0,1 \div 0,15$  m. Część producentów dopuszcza wykonanie podsypki z gruntu rodzimego, o ile nadaje się on do tego, najczęściej jednak zalecane jest stosowanie piasku. Podsypka winna być luźna nieubita by umożliwić dobre podparcie i lekkie zagłębienie rur podczas układania.

Wykonać obsypkę do wysokości  $0,15 \div 0,2$  powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić 0,3 m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt rodzimy, wyjąwszy sytuacje przebiegu rurociągu w miejscu przeznaczonym do utwardzenia

(drogi, place). W tych przypadkach materiał użyty do zasypywania musi być nieściśliwy. Grunt zagęszczać warstwami o maks. grubości 0,3 m – do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – ręcznie. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych.

**Patrz też ST 3.0 , punkt 5.3.5.**

#### Studnie betonowe

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych  $\varnothing$  1000 i  $\varnothing$  1200. Stosować kręgi z wmontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi, a dennice z gotowymi otworami. Prefabrykowane dno studzienki należy posadzić na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 0,2 m. W przypadku dużej wilgotności gruntu – stosować podsypkę żwirową.

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

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

#### Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych $\phi$ 315

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru wraz z drenażem. Podłoże należy zagęścić.

Studzienki zbudowane są z elementów:

- dolnych z kinetą,
- pośrednich,
- górnych.

Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, uszczelkami lub klinami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Właz studzienki należy zamontować na płycie żelbetowej nakrywowej i odciążającej lub nadstawce albo pierścieniu teleskopowym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykop zasypać warstwami grubości 20 cm piaskiem z zagęszczeniem. W bezpośredniej bliskości studzienki zagęszczać wyłącznie ręcznie na całej głębokości wykopu.

#### **Budowa rurociągów stalowych**

##### Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku zgodnie z dokumentacją

techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je poprzez zastosowanie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### Układanie przewodów w wykopach ich zasypywanie

W przypadku układania w ziemi rurociągów stalowych nie jest wymagane stosowanie podsypki i obsypki piaskowej. Do tego celu można używać gruntu rodzimego pozbawionego kamieni, cegieł itp. Do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – zagęszczać ręcznie.

#### Połączenia spawane

Połączenia spawane należy wykonywać przy użyciu atestowanych materiałów. Przy spawaniu rur ze stali kwasoodpornej usuwać przebarwienia na złączach zalecanymi do tego przez producenta środkami chemicznymi.

Brzegi do spawania przygotować zgodnie z normą PN-75/M-69014 oraz z normą PN-73/M-69015.

Materiały spawalnicze dobrać na podstawie normy ZN-80/1232-20601.

#### Połączenia kołnierzowe

Segmenty rurociągów stalowych są łączone na połączenia kołnierzowe. Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z gwarantowaną wytrzymałością na temperaturę do co najmniej 100 ° C (gorące powietrze).

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

Do wykonywania przejść szczelnych stosować odpowiednie systemowe kształtki z uszczelką. Przy przechodzeniu rurociągów z tworzyw sztucznych pod ławami fundamentowymi, stosować rury osłonowe stalowe lub żeliwne o długości wg projektu.

### **5.5. Dodatkowe wymagania dotyczące instalacji armatury na rurociągach**

Zasuwy montowane w ziemi muszą być montowane tak, by trzpień był z dużą dokładnością ustawiony w pionie. Trzpień przedłużony musi znajdować się w obudowie.

Instalowany na oczyszczalni hydrant jest wyposażony w odwodnienie, tzn. po jego użyciu i zakręceniu następuje samoczynne odpłynięcie wody. Dlatego przy wylocie otworu odwodnienia należy narzucić ok. 0,3 m<sup>3</sup> tłucznia kamiennego stanowiącego zabezpieczenie przed powstawaniem pustek po wypłukany gruncie..

### **5.6. Połączenia rurociągów z urządzeniami oczyszczalni. Prowadzenie rurociągów wewnątrz budynków**

Rurociągi łączą się z urządzeniami za pomocą połączeń kołnierzowych lub gwintowanych. Połączenia z istniejącymi rurociągami można wykonywać z użyciem złączek kołnierzowo-rurowych.

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

Rurociągi należy przytwierdzać do ścian lub posadzek za pomocą uchwytów montażowych lub obejm z kołkami rozporowymi. Przy pionowym przebiegu rurociągu odległość między uchwytami może być zwiększona do 30%. Odległość ta musi być zmniejszona dla cieczy o gęstości większej niż  $1 \text{ g/cm}^3$  w rurociągach z tworzyw sztucznych wg zaleceń producenta.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.1. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych ST oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **6.2. Próby szczelności przewodu**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

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

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,

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

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

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

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić: 1,5  $p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i użytkownika.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 0.0 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W **m** mierzy się roboty:

- Wykonanie rurociągów z rur polietylenowych, PE, oraz PVC,
- Wykonanie rurociągów z rur stalowych, spawanych,
- Wykonanie kanału z rur PVC

W **sztukach** mierzy się roboty:

- Wykonanie studni rewizyjnych z kręgów betonowych;
- Wykonanie studzienek kanalizacyjnych, systemowych plastikowych;
- Montaż armatury, jak zawór antyskażeniowy, zasuwa itp.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 0.0 „Wymagania ogólne”.

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru do oceny oraz zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

### 8.2. Zasady szczegółowe

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

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.
- oznakowania trasy rurociągów i oznakowania zasuw.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

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

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za pozycję rozliczeniową należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych w Kontrakcie obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- b) prace geotechniczne
- c) badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- d) zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- e) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- f) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- g) wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- h) wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- i) montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- j) wykonanie przewiertów z przeciągnięciem rur przewodowych i zamknięciem końcówek rur przewiertowych,
- k) układanie odcinków w rurach osłonowych z zamknięciem końcówek rur osłonowych,
- l) zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- m) przełożenie mediów,
- n) próby szczelności odcinków,
- o) oznakowanie trasy rurociągu,
- p) oznakowanie zasuw,
- q) przygotowanie podłoża gruntowego pod montaż studni,
- r) montaż studni,
- s) montaż włazów,
- t) przyłączenie rurociągów,
- u) uzbrojenie studni
- v) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- w) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. Dokumenty odniesienia.

Dokumentacją odniesienia jest:

1. SIWZ dla zadania: „Budowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Sławsk”.
2. Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót.
3. Zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww. zadania.
4. Normy
5. Aprobaty techniczne
6. Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.



*Normy:*

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- BN-74/63 66-03 - Rury polipropylenowe. Wymiary.
- BN-74/63 66-04 - Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- ZN-94/MP/TS-657 - Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3.
- PN-92/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych
- PN-8 1/B-J 0725 - Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 - Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/C-89015 - Rury poliuretanowe. Metody badań.
- PN-ISO 3545-1:1996 - Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
- PN-ISO 5252:1996 - Rury stalowe. Systemy tolerancji.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-84/H-74220 - Rury stalowa bez szwu ciągnione i walcowane ogólnego przeznaczenia.
- PN-ISO 1127:1999 - Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
- PN-ISO 4200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary, i masy na jednostkę długości.
- PN-81/H-74100 - Rury żeliwne ciśnieniowe - Wymagania i badania
- PN-64/H-74204 - Rurociągi - Rury stalowe przewodowe - Średnice zewnętrzne
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-M-74082:1998 - Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne do hydrantów
- PN-89/M-74091 - Armatura przemysłowa - Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
- PN-ISO 7005-1:1996 - Kołnierze metalowe - Kołnierze stalowe.
- PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki - Wymagania ogólne.
- PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
- PN-75/B-23-100 - Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych - Wełna mineralna.
- PN-M-44015:1997 - Pompy. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki – Wymiarowanie.
- PN-88/M-54870 - Wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika.
- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-02424:1999 - Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań.
- BN-62/6738-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 - Beton. Badania masy betonowej.
- PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-88/B-30000 - „Cement portlandzki”. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-75/M-69014 - Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt i wymiary brzegów
- PN-73/M-69015 - Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN)