

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **SST-I    03 – Sieci i instalacje sanitarne**

**Zadanie:        ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI  
                         ŚCIEKÓW W KAMIENIU**

**Inwestor:**

**Gmina Ceków-Kolonia  
Ceków – Kolonia 51, 62-834 Ceków**

**Opracował:**

**mgr inż. Tomasz Pyziak  
nr upr. LOD/4366/PWBS/20  
w spec. sieci i instalacji sanitarnych bez ograniczeń**

Ceków-Kolonia, grudzień 2021r

## **Spis Treści**

ST 03.01 – Instalacja wodociągowa, Instalacja kanalizacji międzyobietowej.....	3
--	---

**ST – 03.01**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**Instalacja wodociągowa**  
**Instalacja kanalizacji międzyobiektovej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Kamieniu”.

### **1.2 Zakres robót objętych SST**

W związku z planowaną przebudową oczyszczalni ścieków wykonane zostaną rurociągi wg poniższego zestawienia:

W ramach rozbudowy systemu rurociągów na terenie inwestycji projektuje się:

- rurociąg grawitacyjny DN 160 PE ścieków surowych z punktu zlewnego do osadnika wstępnego (oznaczony na rysunku - RT 1) długość 3,5m;
- rurociąg grawitacyjny DN 200 osadu czynnego ze stawu napowietrzanego I° do zbiornika złoża z napowietrzaniem (oznaczony na rysunku - RT 4.1) długość 32m;
- rurociąg grawitacyjny DN 200 osadu czynnego z osadnika wtórnego do stawu napowietrzanego II° (oznaczony na rysunku - RT 4.2) długość 4,5m;
- rurociąg tłoczny DN 80 osadu nadmiernego z osadnika wtórnego do osadnika wstępnego (oznaczony na rysunku - RT 7) długość 50m;
- rurociąg sprężonego powietrza od stacji dmuchaw do stawów napowietrzanych I° II° (oznaczony na rysunku - RT 6.1) długość 33m;
- rurociąg sprężonego powietrza od kontenera dmuchaw do zbiornika złoża z napowietrzaniem (oznaczony na rysunku - RT 6.2) długość 9,5m;
- wodociąg od stacji dmuchaw do punktu zlewnego o długości 62m

Przy inwestycji wykorzystuje się istniejące rurociągi

- rurociąg tłoczny ścieków mechanicznie oczyszczonych z osadnika wstępnego do stawu napowietrzanego I°
- rurociąg ścieków oczyszczonych DN 200 ze stawu napowietrzanego II° do komory pomiarowej i dalej do wylotu do rzeki Żabianki

Rurociągi technologiczne wykonać z rur stalowych o minimalnej grubości ścianki, oraz z rur PE100 SDR17 (PN10).

Rury stalowe łączyć ze sobą przez spawanie, a z armaturą za pomocą kołnierzy stalowych płaskich do przyspawania.

Rury PE łączyć ze sobą w technologii zgrzewania doczołowego, a z armaturą za pomocą tulei kołnierzej z luźnym kołnierzem stalowym.

Połączenia rurociągów PE-stalowego wykonywać jako kołnierzowe.

Przejścia przez ściany obiektów wykonać jako szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających odpornych na działanie ścieków.

Na rurociągach zabudować zasuwy nożowe z napędem ręcznym wg wymagań opisanych w części technologicznej

Do montażu połączeń kołnierzowych należy stosować śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej tego samego typu (A2/70).

Lokalizacja poszczególnych rurociągów przedstawiona została na planie sytuacyjnym (Rys. Nr PZT-A). Punkty charakterystyczne sieci wyznaczone zostały za pomocą współrzędnych geodezyjnych zgodnie z załączonym planem tyczenia. Układ wysokościowy przedstawiono na profilach podłużnych.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane do budowy powinny spełniać wymagania norm.

Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Ze względu na konieczność zachowania jednorodności systemu, w ramach zakresu objętego niniejszym projektem należy zastosować wyroby jednego producenta.

Do budowy mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające dokumenty zezwalające na stosowanie w budownictwie. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

### **2.1 Materiały do budowy sieci**

- rury stalowe 304 bez szwu łączonych przez spawanie
- rury wodociągowe PEHD 17 PE100 PN 10 w zakresie średnic wg pktu 1.2 łączone za zgrzewania elektrooporowego.
- studnie rewizyjne 1,20m, z elementów prefabrykowanych wraz znawierconymi i fabrycznie osadzonymi króćcami przyłączeniowymi.
- włazy kanałowe żeliwne klasy wg PN-EN 124 D400, z uszczelką gumową, zamykane na zatrzask
- piasek i żwir na podsypkę i obsypkę rur, wg PN-87/B-01100
- woda do betonu i zapraw, PN/B-32250
- zaprawy cementowe, PN/B-14501,
- beton zwykły PN/6731-08.

## **2.3 Składowanie materiałów**

### **2.3.1 Rury i kształtki**

Magazynowane rury powinny być zawsze zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, prze wysoką i niską oraz opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance powinny znajdować się na spodzie.

Rury należy składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu.

Powierzchnie składowe powinny być utwardzone i zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych. Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfasować. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę łącznika (pierścienia do połączenia końcówek rur) lub kielichów rur. Podkład drewniany nie mniejszy niż 0,1 m i w odstępie 1 do 2 m. Nie przekraczać wysokości składowania 1 m dla rur o średnicy do 315 mm i wysokości 2 m – dla rur o średnicy powyżej 315 mm. Kształtki i elementy łączące należy składować w opakowaniach fabrycznych z zachowaniem warunków jak dla rur. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, stosowaniem niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. W czasie pobierania rur do montażu nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia pojedynczych rur lub wiązania. Rury chronić przed nadmierną długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzaniem od sztucznych źródeł ciepła. W miejscu składowania zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przeciwpożarowe. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności

### **2.3.2 prefabrykaty betonowe (elementy studni)**

Składowisko powinno być wyrownane o powierzchni stabilnej i odwodnionej. Poszczególne elementy powinny być umieszczone na podkładach drewnianych zabezpieczających przed przypadkowym uszkodzeniem złączy prefabrykatów i zapewniający odstęp od podłoża 15 cm. Przy składowaniu wielowarstwowym pomiędzy poszczególnymi elementami należy umieścić przekładki drewniane oraz zapewnić stateczność stosu. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 2,5 m dla kręgów i 5 sztuk dla płyt pokrywowych oraz pierścieni odciążających, a dla pierścieni wyrównawczych 1 m.

### **2.3.3 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru oraz zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw

### **2.3.4 Cement**

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.

### **2.3.5 Włazy kanałowe i inne drobnowymiarowe elementy żeliwne**

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

## **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne" p.3

Do wykonania prac związanych z budową rurociągów należy zastosować odpowiedni sprzęt:

- koparka przedsiębierna,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- szlifierka kąтова,
- dźwig samochodowy,
- podnośnik widłowy,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody do odprowadzania wody z wykopów,
- agregat prądotwórczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory,

- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic rurociągów, służące do zamykania przewodów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w Dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym Umową.

#### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w ST "Wymagania ogólne" p.4. Wszystkie przewożone materiały powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta.

##### **4.1 Rury i kształtki**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Rury przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury wewnętrzne. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Nie wolno transportować pojedynczych rur w łyżce koparki. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

##### **4.2 Kręgi betonowe**

Transport kręgów powinien odbywać się dowolnymi środkami transportu w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Kręgi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez zastosowanie przekładek, rozporowym klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000- 1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

#### **4.3 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.4 Mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej ( w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki oraz obniżenia temperatury, przekraczającej granice określoną w wymaganiach technologicznych

#### **4.5 Kruszywa**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonywania robot podano w ST "Wymagania ogólne" p. 5. Przed przystąpieniem do robot Wykonawca zobowiązany jest :



- uzyskać zgodę właściciela/właścicieli terenu;
- uzgodnić warunki zajęcia terenu;
- zminimalizować wpływ robot na środowisko;
- po zakończeniu robot odtworzyć teren do stanu pierwotnego.

Prace związane z wprowadzeniem organizacji ruchu na czas wykonywania robot polegają na ustawieniu tymczasowego oznakowania zgodnie z obowiązującymi przepisami. Tymczasowe oznakowanie i zabezpieczenia na czas przerw w wykonywaniu robot muszą być zdemonutowane lub zasłonięte, a po zakończeniu robot oznakowanie musi być przywrócone do stanu pierwotnego.

## **5.2 Roboty przygotowawcze**

Podstawą wytyczenia trasy jest Dokumentacja projektowa. Projektowana oś rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robot. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne (sprawdzone przez służby geodezyjne) Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru. Przed przystąpieniem do robot ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robot. Przed przystąpieniem do robot ziemnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia uzgodnień z gestorami sieci w zasięgu prowadzonych robot budowlano – montażowych. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, konieczna jest budowa prowizorycznych ogrodzeń od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami. Podczas prowadzenia robot należy zapewnić ciągłość funkcjonowania obiektu.

### **5.2.1 Roboty rozbiórkowe**

Roboty rozbiórkowe obejmują następujący zakres prac:

- usunięcie humusu i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robot
- usunięcie nawierzchni betonowej (płyty) z jezdni, placów i chodników wraz z podbudową: zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do wywozu lub zasypki
- demontaż kolidującego uzbrojenia
- zapewnienie ciągłości działania obiektu podczas demontażu i montażu urządzeń.

Odtworzenie nawierzchni jezdni i chodników należy wykonać do stanu pierwotnego lub przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

### **5.3 Roboty ziemne**

Wykopy pod rurociągi należy wykonać mechanicznie jako wykop wąskoprzestrzenny, umocniony na całej głębokości szalunkiem zblokowanym.

Szerokość wykopu uzależniona jest od średnicy rurociągu i jest powiększona o wolną przestrzeń po 0,5m z każdej strony rury. Roboty ziemne związane z układaniem i montażem sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 i PN-92/B-10735. Wykopywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż jednej krawędzi wykopu, w odległości minimum 1,0m od jego krawędzi. Pas terenu wzdłuż krawędzi wykopu należy stale oczyszczać z wyrzucanej ziemi. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji projektowej. Spod wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spod wykopu ustala się na poziomie ok. 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robot należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3cm dla gruntów zwięzłych oraz +5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5cm. Wejście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. Przed rozpoczęciem robot ziemnych na podstawie dokumentacji geotechnicznej określić konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia wykopu

#### **5.3.1 Nadmiar gruntu**

Nadmiar gruntu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Nadmiar gruntu z wykopów jest własnością Inwestora.

#### **5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczania wykopów na czas budowy rurociągów, zapewniający

bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robot. Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Zgodnie z Dokumentacją projektową wykopy do głębokości 3,5 m należy umocnić za pomocą szalunku zblokowanego. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, Wykonawca robot powinien zapewnić stały dozór. Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokości 0,15 m.

#### **5.4. Posadowienie rurociągów**

Rurociągi należy posadowić na podsypce w następujących przypadkach:

- w gruncie rodzimym występują kamienie o rozmiarach przekraczających
- 22mm dla DN < 200 lub dla DN > 250 o wymiarach nie większych od 40mm,
- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzliny, rumosze, gliny, ropy, piasek pylasty,
- zbyt mała jest nośność gruntu – torfy, muły,
- inne powody, jak np. naruszono dno wykopu, którego grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.
- W przypadku prowadzenia odwadniania wykopów

Najczęściej ten sam rodzaj gruntu stosuje się na podsypkę dolną (znajdującą się pod dnem przewodu podpierającą przewód na obwodzie 120o), podsypkę górną, obsypkę (warstwa do grzbietu przewodu) i zasypkę wstępną (warstwa wypełniającą nad wierzchem rury do wysokości 30cm).

Jeżeli grunt rodzimy jest o niskiej nośności, to należy całkowicie usunąć grunt w strefie ułożenia przewodu i zastąpić go warstwą gruntu obcego. Należy przeanalizować konieczność zabezpieczenia dna wykopu oraz ścian bocznych w strefie gruntu rodzimego geotekstylami spełniającymi rolę rozdzielczo-filtracyjną nie dopuszczającą do przenoszenia przez wodę gruntową lekkich frakcji pylistych do strefy ułożenia przewodu.

## 5.5 Roboty montażowe

### 5.5.1 Układanie i montaż rurociągów

Rury układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sypkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania 120°. W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze od 0°C do + 30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze nie niższej + 5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją techniczną. Rury do wykopu spuszczać sposobem ręcznym po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej . jego obwodu z wyłączeniem złącz. Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Przewody muszą być układane ze spadkiem podanym w dokumentacji technicznej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamienie, wyroby betonowe itp. Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji technicznej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm. Łączenie elementów rurowych, z tworzyw sztucznych, wykonać za pomocą łączników dostarczanych przez producenta wraz z rurami, za pomocą zgrzewania elektrooporowego (metoda preferowana), a w szczególnie uzasadnionych przypadkach połączenia za pomocą muf elektrooporowych. Łączenie odcinków krótkich dokonać po docięciu rur do wymaganej odległości, sfrezowaniu jej końcówek i nałożeniu łączników. Sfrezowanie rur powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą 2-krotnej grubości rury. Połączenie rur stalowych wykonać przez spawanie, wraz z odtworzeniem zewnętrznych powłok antykorozyjnych. Głębokość posadowienia rurociągu zgodnie z dokumentacją techniczną i zgodnie z PN-B-10735. Wbudowanie przejść szczelnych do studni za pomocą kształtki „przejście przez ścianę” żelbetową dla rur odpowiedniego typu dostarczanych przez producenta, alternatywnie na budowie przez wykonanie odwiertu wiertnicą koronową (nie dopuszcza się nawiercania i wykuwania otworu) i montaż łańcucha uszczelniającego z metalowymi elementami ze stali nierdzewnej. „Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem. Przewody instalacji wewnętrznych należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać 10mm. Przewody mocować punktami stałymi przy trójknikach, a odcinkom między tymi punktami pozostawić możliwość swobodnego ruchu. Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójkników o kącie rozwarcia nie większym niż 45stopni. Przybory sanitarne winne być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu użytkowania i konserwacji oraz ich demontażu i ponownego montażu. Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Do połączeń gwintowych używać

kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub kitem. Przybory sanitarne typu umywalka, brodzik winne być wyposażone w zamknięcie wodne ( syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego. Spadki przewodów instalacji wodociągowej powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji

### **5.5.2 Miejsca kolizji i skrzyżowań**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robot. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy rurociągiem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowopiaskową.

### **5.6 Zasypywanie wykopu i zagęszczanie gruntu**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B- 03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, syпки, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\phi$  120o. Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczalnym G2 z piasku syпkiego drobnośrednio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę rurociągu wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji technicznoruchowej i w instrukcji obsługi.

Podczas zagęszczania poszczególnych warstw gruntu należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia równy  $I_s=0,97$  wg skali Proctora, a pod drogami do poziomu  $I_s=1,0$

## **5.7 Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610

### **5.7.1 Badanie szczelności sieci grawitacyjnych**

Próba na eksfiltrację wody z przewodu.

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do
- poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury
- zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

#### *Próba na infiltrację*

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PNB- 10735.

## **5.7.2 Badanie szczelności sieci ciśnieniowych**

Próby szczelności dla rurociągów tworzywowych wykonać zgodnie z załącznikiem A.27 do normy PN-EN 085, natomiast próby szczelności rurociągów z innych materiałów wykonać zgodnie z normą PN-B-10725

5.7.3 Przeprowadzenie prób szczelności rurociągów technologicznych i instalacji. Próby szczelności wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych -Tom II Instalacje sanitarne" oraz warunkami podanymi przez producentów rur.

5.8 Wymagania szczegółowe dla robot budowlano - montażowych .

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano- montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur polietylenowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie rurociągów metodą hydrodynamiczną, minimum przez płukanie z intensywnością zapewniającą osiągnięcie prędkości wrurociągu minimum 1,0m/s, przez co najmniej 5min.
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru, Zeszyt 9 i 3 COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu. Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów. Oś rurociągu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie.

Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową. Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robot. Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

## **5.8 Uporządkowanie placu budowy**

Plac budowy po zakończeniu robot należy odtworzyć do stanu pierwotnego albo przewidzianego w Dokumentacji Projektowej. W związku z powyższym należy kontrolować staranność wykonywania i zagęszczania poszczególnych warstw zasypki.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w ST "Wymagania ogólne" p.6.

Kontrola związana z wykonaniem rurociągu, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robot ziemno - montażowych, zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robot zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robot uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robot powinna obejmować następujące badania:

1. sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową - polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robot z Dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
2. badania wykopów otwartych - obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
3. badania podłoża naturalnego - przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B- 02480. W przypadku niezgodności rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami określonymi w Dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji projektowej oraz przedstawić ją do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.
4. badanie podłoża wzmocnionego-przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm ; badanie to obejmuje również usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość jego ułożenia.
5. badanie warstwy ochronnej (obsypki) - obejmuje pomiar jej wysokości ponad wierzch przewodu, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do obsypki oraz skontrolowanie ubicia piasku.
6. badanie zasypu przewodu - obejmuje sprawdzenie zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności
7. badanie materiałów użytych do budowy rurociągu - następuje poprzez porównanie ich cech, opisanych w dokumentach określających ich jakość, z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej oraz bezpośrednio na budowie poprzez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne.
8. badania w zakresie ułożenia przewodu na podłożu - obejmuje badanie ułożenia przewodów w planie i w profilu oraz sprawdzenie połączenia rur poprzez oględziny zewnętrzne.
9. badanie w zakresie montażu studni kanalizacyjnych - obejmuje badanie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych oraz zabezpieczenia ich przed korozją.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe są następujące:

[m] - rurociągi razem z wykopem, umocnieniem, podłożem i warstwa przykrywającą, wykop liniowy, okładzina rury, na podstawie pomiaru w terenie.

[szt]/[kpl.] - płyta włazu, armatura, zestaw hydrantowy itp. na podstawie pomiarów w terenie;

[m<sup>3</sup>] - warstwa zasypki przykrywająca rurociągi, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

Obmiary wykonywanych na budowie robót winny być dokonywane przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru i protokolarnie zapisywane.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania techniczne" p.8

### 8.1 Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej, w trakcie wykonywania robót, zmianami i uzupełnieniami
- dane geotechniczne
- wyniki badań gruntów
- poziom wód gruntowych
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów
- Dziennik budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

#### 8.1.1 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem obudowy oraz ich
- zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i wodą z opadów atmosferycznych
- przydatności podłoża naturalnego do budowy rurociągów.
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypy przewodów do powierzchni terenu zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami

Dokumentacji projektowej, atestami producentów oraz normami przedmiotowymi ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym

- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania ich połączenia
- szczelności przewodów

- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika budowy.

## **8.2 Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnionego geodetę

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania rurociągów z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany uzupełnienia
- protokoły badań szczelności przewodu

O wykonaniu odbioru technicznego końcowego należy dokonać wpisu do Dziennika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym do złożenia oświadczenia:

- o wykonaniu rurociągów 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 sąsiedniej nieruchomości.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Wymagania ogólne dotyczące rozliczenia robot podano w ST "Wymagania ogólne" p. 9.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robot określonych w Przedmiarze i Specyfikacji technicznej oraz wykonania ich zgodnie z Dokumentacją projektową. Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące powinny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.