

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### S – 00.01.01

*Roboty kanalizacyjne – Kanały grawitacyjne i rurociągi tłoczne ścieków*

- 45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.**  
Roboty montażowe kanałów z tworzyw sztucznych lub kamionki
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków.**  
Roboty montażowe rurociągów tłocznych z tworzyw sztucznych

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Część ogólna.
  - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.
  - 1.2. Przedmiot i zakres stosowania SST.
  - 1.3. Zakres robót budowlanych objętych SST.
  - 1.4. Wyszczególnienie zakresu robót i opis prac towarzyszących i tymczasowych.
  - 1.5. Informacje o terenie budowy.
  - 1.6. Nazwy i kody wg CPV: działy, grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.
  - 1.7. Określenia podstawowe.
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów budowlanych.
  - 2.1. Rodzaje materiałów.
    - 2.1.1. Rury i kształtki.
    - 2.1.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych.
    - 2.1.3. Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych.
    - 2.1.4. Zbiornik retencyjny ścieków.
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.
  - 4.1.1. Wymagania dotyczące przewozu rur kamionkowych.
  - 4.1.2. Wymagania dotyczące przewozu rur tworzywowych.
  - 4.1.3. Wymagania dotyczące przewozu studzienek prefabrykowanych i elementów prefabrykowanych.
  - 4.1.4. Wymagania dotyczące przewozu włączów kanałowych.
  - 4.2. Składowanie materiałów.
    - 4.2.1. Składowanie rur i kształtek kamionkowych.
    - 4.2.2. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych.
    - 4.2.3. Uszczelki i smary do łączenia rur.
    - 4.2.4. Składowanie studzienek prefabrykowanych.
    - 4.2.5. Składowanie włączów i innych elementów żeliwnych.
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót.
  - 5.1. Wymagania ogólne.
  - 5.2. Warunki przystąpienia do robót
  - 5.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy.
  - 5.4. Roboty montażowe.
    - 5.4.1. Roboty montażowe dla rur kamionkowych.
    - 5.4.2. Roboty montażowe dla rur tworzywowych.
  - 5.5. Studzienki kanalizacyjne.
  - 5.6. Przewierthy.
  - 5.7. Rury ochronne.
  - 5.8. Odtworzenie nawierzchni drogowych.
- 6.0. Kontrola jakości robót.
- 7.0. Obmiar robót.
  - 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót.
- 8.0. Odbiór robót.
  - 8.1. Odbiór techniczny częściowy.
  - 8.2. Odbiór techniczny końcowy.
- 9.0. Podstawa płatności.
  - 9.1. Zakres robót objętych Dokumentacją Projektową.
  - 9.2. Zasady rozliczenia i płatności.
- 10.0. Przepisy związane.
  - 10.1. Polskie Normy.
  - 10.2. Normy branżowe.
  - 10.3. Inne dokumenty.

## **1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

Inwestycja objęta niniejszym zamówieniem publicznym nosi nazwę: „Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grzechynia (od punktu włączenia w Makowie Podhalańskim do Osiedla Nowakówka w Grzechyni)”.

### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją w/w zamówienia tj. budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-ciśnieniowej, w miejscowości Grzechynia i częściowo w Makowie Podhalańskim. Budowa pompowni ścieków jest tematem odrębnej SST.

Powyższe wymagania są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót budowlano-montażowych. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie obiektów liniowych i inżynierskich.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

### **1.3. Zakres robót budowlanych objętych SST.**

Sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grzechynia obejmuje zabudowę mieszkaniową położoną od ujścia potoku Grzechynka przy moście na rzece Skawie w górę miejscowości do osiedla Nowakówka w Grzechyni wraz z lokalną siecią pompownią ścieków PG2 oraz odcinek kanału w ul. Za Wodą w Makowie Podhalańskim od mostu na rzece Skawie do głównej pompowni ścieków PG1. W ramach tego zadania inwestycyjnego z pompowni PG1 projektuje się wykonać rurociąg tłoczny, który przechodzi pod rzeką Skawą a następnie przez teren kolejowy PKP zamknięty (działka Nr 872/11) i będzie włączony do studni rozprężnej. Od studni rozprężnej należy wykonać odcinek grawitacyjnego kanału z podłączeniem do istniejącego kolektora sanitarnego DN600mm w Makowie Podhalańskim prowadzącym do zbiorczej oczyszczalni ścieków w Suchej Beskidzkiej. Pompownie ścieków PG1 i PG2 oraz pompownie przydomowe Pd1 do Pd8 na przyłączach są tematem odrębnej specyfikacji SST 00.01.05.

### **1.4. Wyszczególnienie zakresu robót i opis prac towarzyszących i tymczasowych.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy budowie i montażu kanałów sanitarnych i rurociągów tłocznych oraz obiektów i urządzeń na tych sieciach a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące związane z realizacją inwestycji.

Robotami tymczasowymi przy budowie wymienionych wyżej sieci kanalizacyjnej i obiektów są: wykopy liniowe i obiektowe, wywóz nadmiaru ziemi, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu kanałów i rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie wód opadowych), wykonanie podłoża, wymiana gruntów nienośnych, zabezpieczenie kolizji z kablami, zasypianie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki, w drogach wykonanie podbudowy i nawierzchni oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Do prac towarzyszących związanych z realizacją inwestycji należy zaliczyć między innymi wykonanie prac przygotowawczych, geodezyjne wytyczenie tras kanałów i rurociągów oraz obiektów kubaturowych, przeprowadzenie pomiarów i badań wskazanych w specyfikacji a także inwentaryzację powykonawczą.

Zakres robót budowlanych objęty zamówieniem określony został szczegółowo w projektach budowlano-wykonawczych i obejmuje między innymi ułożenie sieci kanałów grawitacyjnych i rurociągów tłocznych, wykonanie podejść kanalizacyjnych do budynków i ich zaślepienie, montaż kompletnych studni i komór kanalizacyjnych z wyposażeniem, wykonanie odcinka kanału retencyjnego przy pompowni PG1 wykonanie przejść pod drogami, torami PKP, rzeką Skawą, potokiem Grzechynka i innymi ciekami wodnymi, wykonanie izolacji, montaż rur ochronnych, odcinkowe wykonanie ocieplenia kanałów w przypadku nienormatywnego przykrycia, oznakowanie studni tabliczkami informacyjnymi, próby szczelności i badanie złączy.

Zakresem niniejszej specyfikacji objęto wykonanie następujących robót:

- Kanał sanitarny z rur kamionkowych łączonych na złącza o średnicy Dn1400mm i długości ok. L = 72,0m z studniami betonowymi z prefabrykatów łączonych na uszczelki o średnicy Ø2500mm – sztuk 3,

- Kanały sanitarne z rur kamionkowych glazurowanych kielichowych o średnicy Dn250mm o długości ok. L = 1 731,5m oraz z odcinkami z rur z kamionki przeciskowej o długości ok. L = 18,0m, z studniami betonowymi z prefabrykatów łączonych na uszczelki o średnicach Ø1000mm÷Ø600mm,
- Kanały sanitarne z rur kamionkowych glazurowanych kielichowych o średnicy Dn200mm o długości ok. L = 19 487,5m i odcinkami z rur z kamionki przeciskowej o długości ok. L = 620,0m, z studniami betonowymi z prefabrykatów łączonych na uszczelki o średnicach Ø1000mm÷Ø600mm,
- Kanały sanitarne z rur kamionkowych przeciskowych o średnicy Dn150mm i długości ok. L = 523,5m,
- Kanały sanitarne z rur tworzywowych PE o średnicy Dz280mm odcinki o długości ok. L = 89,5m,
- Kanały sanitarne z rur tworzywowych PE o średnicy Dz225mm odcinki o długości ok. L = 664,0m,
- Kanał sanitarny odcinek przy pompowni PG1 z rury ze stali nierdzewnej 1.4301 o średnicy Dn323,9x2,9mm i długości L = 3,5m,
- Kanał sanitarny odcinek przy pompowni PG2 z rury ze stali nierdzewnej 1.4301 o średnicy Dn219,1x2,9mm i długości L = 2,5m,
- Kanały sanitarne z rur tworzywowych PE o średnicy Dz160mm odcinki o długości ok. L = 401,0m,
- Kanały sanitarne z rur tworzywowych PVC-U o średnicy Dz160mm odcinki o długości ok. L = 6 745,0m z studniami tworzywowymi o średnicy Ø425mm,
- Rurociąg tłoczny z pompowni PG1 z rur PE o średnicy Dz160mm o długości L = 437,5m z studniami betonowymi z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki o średnicy Ø1500mm – sztuk 5 (studnie z zasuwami, czyszczakami i odpowietrznikiem) oraz z studnią rozprężną o średnicy Ø1200mm,
- Rurociąg tłoczny z pompowni PG2 z rur PE o średnicy Dz110mm o długości L = 63,5m ze studnią rozprężną o średnicy Ø1200mm;
- Rurociągi tłoczne z pompowni przydomowych Pd1 ÷ Pd8 z rur PE o średnicy Dz63mm o łącznej długości ok. L = 310,5m,

### **1.5. Informacje o terenie budowy.**

Inwestycja realizowana będzie w miejscowości Grzechynia i w Makowie Podhalańskim. Kanalizację sanitarną zaprojektowano głównie w istniejących drogach i ciągach komunikacyjnych dostosowując się do istniejącej i projektowanej zabudowy mieszkaniowej.

Inwestycję należy prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, opracowanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 2003r. Nr120, poz. 1133, dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest pozwolenie na budowę, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury jw., poleceniami nadzoru autorskiego, poleceniami Inspektora nadzoru i sztuką budowlaną. Prace należy wykonywać zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci uzbrojenia. W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

Przy prowadzeniu kanalizacji w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów (zabudowanie mieszkalne, gospodarcze itp.) należy dokonać ich odpowiedniego zabezpieczenia.

Ponieważ większość robót będzie wykonywana w rejonie istniejącej zabudowy, wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru. Wykonawca robót powinien zabezpieczyć ciągłość ruchu pieszego, lecz przy odpowiednim zabezpieczeniu i ogrodzeniu wykopu, jego oznakowaniu i oświetleniu w okresie nocnym. Komunikację w obszarze prac oraz możliwości dojazdu i dojścia do budynków mieszkalnych należy zabezpieczyć poprzez zakładanie mostków przejazdowych i kładek dla pieszych. W przypadku konieczności zamknięcia dróg przelotowych należy przewidzieć uruchomienie odpowiednich dróg objazdowych i oznakowania. O planowanym zamknięciu dla ruchu odcinków ulic należy wyprzedzająco uprzedzić mieszkańców, Straż Pożarną, Policję, Pogotowie Ratunkowe.

Prowadzenie prac przy podłączaniu kanalizacji do studzienki na istniejącym kolektorze Dn600mm w Makowie Podhalańskim, należy realizować ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń wynikających z czynnej sieci kanalizacyjnej. Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z instrukcją eksploatacji sieci istniejącej, którą posiada jej Użytkownik oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r., zamieszczonym w Dzienniku Ustaw Nr 96/93 poz. 437.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **1.6. Nazwy i kody wg CPV: grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.**

- 45000000-7 Roboty budowlane.  
 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Kategoria robót:

- 45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.  
**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków.**  
**45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.**  
**45232440-8 Roboty w zakresie budowy rurociągów.**

**1.7. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów budowlanych.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 2.0.

Do wykonania sieci kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. 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 odpowiednią aprobatę techniczną lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację inwestora i użytkownika: Przedsiębiorstwa Wodno-Kanalizacyjnego „Eko-Skawa” Spółka z o.o. w Makowie Podhalańskim.

**2.1. Rodzaje materiałów.**

**2.1.1. Rury i kształtki.**

Do budowy kanałów sanitarnych do odprowadzania ścieków przyjęto materiały wg poniższego zestawienia:

1. rury i kształtki kamionkowe kielichowe glazurowane systemu C łączone na uszczelki spełniających warunki określone w normie EN 295, posiadające aprobatę techniczną o średnicy:
  - średnicy Ø 300mm o wytrzymałości na zgniatanie min. 48kN/m
  - średnicy Ø 250mm o wytrzymałości na zgniatanie 60kN/m
  - średnicy Ø 200mm o wytrzymałości na zgniatanie min. 40kN/m
 Na odcinkach realizowanych metodą bezwykopową przyjęto rury kamionkowe przeciskowe ze złączami ze stali szlachetnej 1.4571 z uszczelkami kauczukowo-elastomerowymi spełniających warunki określone w normie EN 295 o wymiarach:
  - DN1400, L = 1981mm ±1mm - z mufą VA4
  - DN250, L = 990 lub 1990 ±1mm - z mufą VA4 - o dopuszczalnej sile wcisku 480 kN
  - DN200, L = 990 ±2mm - z mufą VA4 - o dopuszczalnej sile wcisku 240 kN
  - DN150, L = 997 ±2mm - z manszetą VT - o dopuszczalnej sile wcisku 120 kN
2. rury i kształtki kielichowe z tworzyw sztucznych PVC – U litych do kanalizacji klasy S o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$  zgodnych z normą PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U), łączone na uszczelki, posiadające aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w inżynierii komunikacyjnej oraz z uwagi na lokalizację w drogach dodatkowo aprobatę IB-DiM lub ITB.
  - średnicy Ø 250mm i grubości ścianek 7,3mm
  - średnicy Ø 200mm i grubości ścianek 5,9mm
  - średnicy Ø 160mm i grubości ścianek 9,2mm
3. rury z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej z polietylenu PE100RC SDR11 zgodnych z normą PN-EN 13244 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użyt-

kowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Rury winny posiadać podwyższoną odporność na skutki zarysowań oraz naciski punktowe:

- średnicy Ø 280mm i grubości ścianek 25,4mm
  - średnicy Ø 225mm i grubości ścianek 20,5mm
  - średnicy Ø 160mm i grubości ścianek 14,6mm
  - średnicy Ø 110mm i grubości ścianek 10,0mm
  - średnicy Ø 90mm i grubości ścianek 8,2mm
  - średnicy Ø 63mm i grubości ścianek 5,8mm
4. rura ze stali nierdzewnej 1.4301 o średnicy Ø 323,9 x 2,9mm z deflektorem
  5. rury przewiertowe ze stali o wytrzymałości min. G235 zgodne z normą PN-80/H-74219 lub równoważne, o średnicach:
    - średnica Ø 406,4 x 8,8mm
    - średnica Ø 323,9 x 8mm
    - średnica Ø 219,1 x 8mm
  6. rury ochronne z polietylenu PE100 SDR11 o średnicy  $D_y = 225 \times 20,5\text{mm}$
  7. rury dwudzielne z tworzyw sztucznych typu AROT do zabezpieczenia kabli energetycznych i teletechnicznych.
    - średnicy 110mm – niebieskie na kable 1kV
    - średnicy 160mm – czerwone na kable SN
  8. płózy dystansowe z PE HD do wprowadzenia rury przewodowej do rury ochronnej.
  9. pianka poliuretanowa do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a rurą ochronną na końcach przejścia.
  10. wyposażenie studni na rurociągu tłocznym: zasuwy odcinające do ścieków Dn150mm, czyszczaki, spusty, odpowietrzniki.

Przyjęty producent rury musi posiadać aktualny certyfikat ISO 9001 i ISO 14001 lub inny równoważny związany z jakością.

Jeżeli zostaną zastosowane inne rury i kształtki to muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki tego Producenta rur. Taka zmiana wymaga uzyskania przez Wykonawcę robót aprobaty inwestora i użytkownika sieci.

### **2.1.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych.**

Studnie kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych łączonych na uszczelki elastomerowe przyjęto z betonu klasy nie mniejszej niż C45/55, wodoszczelności W-8, o nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności F150. Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normie PN-EN 10729:1999 oraz posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę. Studzienki kanalizacyjne przyjęto o średnicach Ø1000mm i Ø600mm.

Na rurociągach tłocznych z pompowni sieciowych PG1 i PG2 przyjęto studnie rozprężne o średnicy Ø1200mm – razem 2 sztuki.

Na rurociągu tłocznym z pompowni PG1 zastosowano studnie czyszczakowo-odpowietrzające i studnie z zasuwami o średnicy Ø1500mm, ilość studni 5 sztuk.

Na odcinku kanału o średnicy Ø1400mm przy pompowni PG1 zastosowano 3 studnie o średnicy Ø2500mm.

#### **Elementy składowe studzienki:**

1. **Kineta studzienki (dno studzienki)** – ma mieć średnicę wewnętrzną  $d_w = 1000\text{mm}$  i  $600\text{mm}$  oraz  $d_w = 1200\text{mm} \div 1500\text{mm}$  lub  $d_w = 2500\text{mm}$ .

W projekcie zastosowano następujące rodzaje kinet:

- kineta przelotowa o przepływie na wprost, zamontowane na prostym odcinku kanału,
- kineta załomowa, zmontowana na zmianie kierunku przepływu kanału,
- kineta połączeniowa z wlotami bocznych kanałów dopływowych lub przyłączy.

Dno studzienki w połączeniu ze ścianą boczną należy wykonać jako monolityczny odlew wykonany z betonu hydrotechnicznego samozagęszczalnego formowanego w jednym procesie produkcyjnym wraz z wyprofilowaną kinetą. Elementy prefabrykowane studzienek mają mieć odpowiednio wyprofilowane powierzchnie czołowe tworzące złącze (zamek) umożliwiające szczelne połączenie elementów za pomocą uszczelek elastomerowych.

W przejściach przez ściany studni należy osadzić odpowiednie króćce dostudzienne dostosowane do rur przewodowych lub przygotować otwory ich późniejszego zamontowania.

2. **Kręgi komory i komina** – ich wymiar pionowy musi zapewnić uzyskanie na budowie wymaganej wysokości studzienki. Kręgi należy wykonać odpowiednio o średnicy  $d_w = 1000\text{mm}$  lub  $d_w = 600\text{mm}$ .

Kręgi muszą być wyposażone w żeliwne stopnie złazowe lub w drabinę zejściową z materiału odpornego na korozję (dla obsługi), zamontowane fabrycznie. Kręgi łączone są z kinetą oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczeltek elastomerowych, które winny odpowiadać normie DIN4060.

3. **Element redukcyjny R** – wariantowo – umożliwiający zmianę średnicy wewnętrznej komory studni (komora robocza Ø1200mm) i jest pokrywą oddzielającą komorę studni od komina stosowana do studni o wysokości powyżej 3,0m. Wykonanie zgodnie z normą DIN 4034 cz.1.
4. **Pierścień wyrównawczy** – służy o do dokładniejszej korekty wysokości studzienki. Jego wymiar pionowy musi zapewnić uzyskanie na budowie wymaganej wysokości studzienki.
5. **Płyta przykrywowa nastudzienna** – stanowi zwieńczenie studzienki oraz służy do osadzenia włazu kanałowego.
6. **Element redukcyjny T** (tzw. konus) – wariantowo  $d = 1000/625$  lub  $d = 1200/625$  umożliwiający zmianę średnicy wewnętrznej komory studni lub komina do średnicy włazu. W ścianki zwężki wbudowane muszą być stopnie złazowe. Wykonanie przez producenta studni zgodnie z normą DIN 4034 cz.1.
7. **Pierścień dystansowy** - służy do regulacji wysokości osadzenia włazu. Pierścienie dystansowe należy łączyć z zastosowaniem elastycznych mas uszczelniających (polimerowych). Pierścienie są wykonane w następujących wielkościach:
  - $d = 625\text{mm}$ ,  $h = 60\text{mm}$ ,
  - $d = 625\text{mm}$ ,  $h = 80\text{mm}$ ,
  - $d = 625\text{mm}$ ,  $h = 100\text{mm}$
8. **Właz okrągły** – z żeliwa sferoidalnego zgodnie z normą ISO 1083 i EN 1563 o średnicy Ø600mm. W drogach i poboczach dróg stosować włazy klasy D-400 samopoziomujące (pływające) z zabezpieczeniem przed obrotem, kradzieżą, z wkładką gumową bez wentylacji, pokryte nietoksyczną czarna farba emulsyjną. W drogach włazy samopoziomujące (pływające). Właz powinien odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 124:2000.  
Na podjazdach stosować włazy klasy C-250. W terenach zalewowych stosować włazy przeciwpowodziowe, szczelne przykręcane.
9. **Stopnie złazowe** – są osadzone fabrycznie w prefabrykowanych elementach studzienek. Stopnie powinny być zamontowane mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości pionowej  $250 \pm 5\text{mm}$ , oraz w odległości poziomej w osi stopni  $272 \pm 10\text{mm}$ . Stopnie złazowe powinny odpowiadać wymaganiom normy DIN4304cz.1, uszczelki Polskiej Normy PN-64/H-74086.

### **2.1.3. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.**

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych przyjęto jako niewłazowe o średnicy DN425mm. Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normie PN-EN 10729:1999 oraz posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez COBRTI "Instal" oraz aprobatę techniczną IBDiM. Studzienki tworzywowe 425mm składają się z:

1. **Kinety studzienki.**  
Jest to dolna część komory roboczej studzienki, o średnicy wewnętrznej  $d = 425\text{ mm}$ , służąca posadowieniu studni w wykopie oraz do połączenia rur kanalizacyjnych. Jest ona wyposażona w otwory z kielichami oraz uszczelkami dla wprowadzenia rur kanalizacyjnych (wlot i wylot). Rodzaje kinet: stosuje się kinety przelotowe o przepływie na wprost, zamontowane na prostym odcinku kanału oraz kinety załomowe, zmontowane na zmianach kierunku przepływu. Kinyety te wykonane są z PE lub PP. Kinyety nie posiadają odrębnych wymagań w normie DIN, natomiast dla całej studzienki (czyli również pozostałych jej elementów) podano wymagania w normie DIN 19537-3.
2. **Rury karbowanej (trzonowej).**  
Rura ta stanowi środkową część komory roboczej studzienki niewłazowej, o średnicy wewnętrznej  $d = 425\text{ mm}$ , odpowiadającej średnicy tej studni, służącą do ustalenia właściwej wysokości studzienki. Rodzaje rur karbowanych trzonowych; produkowane są rury bez kielicha o wysokości  $h = 2000\text{mm}$  i  $h = 6000\text{mm}$  lub z kielichem o wysokości  $h = 3000\text{mm}$  i  $h = 6166\text{ mm}$ , a zastosowanie na budowie poszczególnych rodzajów zależy od wymaganej wysokości studzienki. Wymagania normowe jak wyżej.
3. **Rury teleskopowej.**  
Teleskop z rur grubościennych PVC ze ścianką litą i uszczelką o wysokości  $h = 375\div 750\text{mm}$  jest częścią zestawu pozwalającego na kompensację osiadania i pozwalający na korektę wysokości studzienki.
4. **Zwieńczenie studzienki.**  
Stożek betonowy stanowi górną część studzienki niewłazowej, o zewnętrznej średnicy  $d = 730\text{mm}$  i wysokości  $240\text{ mm}$ . Jest to część studzienki służąca do montażu włazu. Wymagania normowe jak wyżej.
5. **Właz żeliwny.**  
Jest to zamknięcie studzienki od góry. Stanowi ją właz żeliwny dobrany w zależności od lokalizacji studni klasy B125, C25 lub D400 niewentylowany z uszczelką, w drogach z pierścieniem elastomerowym,.

**6. Wkładki “in situ”**

Dla zrealizowania podłączeń bocznych do studzienki należy dodatkowo zamówić tzw. wkładki “in situ” wykonane z PE. Produkowane są pierścienie o średnicach  $d = 110\text{mm}$ ,  $160\text{mm}$  i  $200\text{mm}$ , wyposażone w uszczelkę gumową.

**2.1.4. Zbiornik retencyjny ścieków.**

Celem zapewnienia odpowiedniej retencji przy pompowni ścieków PG1 w rejonie ul. Za Wodą w Makowie Podhalańskim należy wykonać odcinek kanału dopływowego łącznej długości  $L = 72,0\text{mb}$  pomiędzy studniami A0, A1 do A7 o średnicy DN1400mm z rur kamionkowych łączonych na złącza V4A. Studnie na tym odcinku kanału należy wykonać o średnicy DN2500mm z prefabrykatów betonowych o parametrach zgodnych z pkt. 2.1.1. Pojemność zbiornika retencyjnego wyniesie ok.  $V_{zb} = 134,62\text{m}^3$ .

**3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3.0.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji, w projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

**4.0. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4.0.

**4.1.1. Wymagania dotyczące przewozu rur kamionkowych.**

Rury należy przewozić środkami transportu dopuszczonych do poruszania się po drogach publicznych. Elementy długie wystające poza skrzynie samochodu, powinny zostać oznakowane na czas transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami drogowymi.

Przy transporcie rur należy spełnić następujące wymagania:

- ◆ rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie  $2,0\text{m}$ , wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż  $1\text{m}$ ,
- ◆ podczas transportu rury muszą być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- ◆ jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać  $1\text{m}$ .

Rury należy transportować na plac budowy zapakowane na paletach a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach nie zapakowane w paczki winny być rozładowane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia dźwigu, podnośnika widłowego lub koparki.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur kamionkowych należy przy rozładunku zachować następujące dodatkowe wymagania:

1. używać w tym celu pasów nośnych, w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych,
2. taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych,
3. przy podnoszeniu palet lub skrzyń należy je podtrzymać tak by nie dopuścić do uderzenia o inne palety,
4. nie należy palet lub skrzyń przesuwac na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów,
5. obsługujący rozładunek nie powinni znajdować się pod podnoszonym ładunkiem.

Przewóz rur przeciskowych kamionkowych zgodnie z wymaganiami jw.

**4.1.2. Wymagania dotyczące przewozu rur tworzywowych.**

Rury należy przewozić środkami transportu dopuszczonych do poruszania się po drogach publicznych. Elementy długie wystające poza skrzynie samochodu, powinny zostać oznakowane na czas transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami drogowymi. Rury tworzywowe należy transportować w wiązkach. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin na wiązce z lin metalowych lub



łańcuchów. Gdy rury załadowano teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przy transporcie rur i kształtek należy zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2,0m,
- przy długościach rur tworzywowych większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać  $l = 1,0$  m,
- rury kamionkowe należy transportować zapakowane w palety a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1,0m,
- przewóz rur tworzywowych powinno wykonywać się przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia i przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże tekury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu.
- przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przetaczać po pochylni,
- wyładunek rur kamionkowych wymaga użycia dźwigu, podnośnika widłowego lub koparki, z użyciem pasów nośnych (w żadnym przypadku lin stalowych). Taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych.

#### **4.1.3. Wymagania dotyczące przewozu studzienek betonowych i elementów prefabrykowanych.**

Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane należy przewozić w pozycji ich wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się przez zastosowanie usztywnienia z przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

Podnoszenie i opuszczanie kinet i kręgów o średnicach 1,2m i większych należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.1.4. Wymagania dotyczące przewozu włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **4.2. Składowanie materiałów**

#### **4.2.1. Składowanie rur i kształtek kamionkowych.**

Rury i kształtki należy składować na placu budowy na odpowiednio przygotowanej powierzchni poziomej o stabilnym podłożu z zachowaniem poniższych uwag i zaleceń:

- palety układać na twardej ziemi tak aby belki nośne palet nie zapadły się w gruncie, w pewnej odległości od siebie tak aby nie utrudnić późniejszych manewrów tymi paletami,
- przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę by bosi koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi,
- kształtki powinny być ustawione bezpośrednio na podłożu kielichami na dół.
- w przypadku składowania rur nie zapakowanych należy je układać na poziomej powierzchni warstwowo, na przemian końcówkami – kielichami przy czym a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się. Ilość warstw w sztaplach nie powinna przekraczać:
  - a/ 5 warstw - dla rur o średnicy do 150mm
  - b/ 4 warstwy - dla rur o średnicy 200mm
  - c/ 3 warstwy - dla rur o średnicy 250 - 300mm

W czasie silnego mrozu należy przykryć palety i skrzynie z kształtkami brezentem, aby je uchronić przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci w „Instrukcji montażowej”.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury dostarczone w wiązkach można układać w stosy na podkładach, oddzielając wiązki przekładkami. Rury dostarczane luzem; układać można w piramidę na drewnianych belkach ułożonych na gruncie. W punktach skrajnych i pomiędzy rurami należy przybić kliny. Rury te można również układać na podkładach z przekładkami zabezpieczając je w wszystkich skrajnych punktach poprzez wbicie klinów.

Składowanie rur przeciskowych kamionkowych zgodnie z wymaganiami jw.

#### **4.2.2. Składowanie rur i kształtek tworzywowych.**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci w „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji oraz umożliwić im swobodne przewietrzanie.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy jedna na drugiej do maksymalnej wysokości 3m w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury składowane są (po rozpakowaniu) lub w niepełnych wiązkach można je układać w stertach na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości min. 10cm, grubości min. 2.5cm i w rozstawie co 2 – 2m. Stosy należy zabezpieczyć bocznymi wspornikami, najlepiej drewnianymi, zamocowanymi w maksymalnych odstępach co 1,0-2,0m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m.

Rury o różnych średnicach i grubości winny być składowane oddzielnie, gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze winny znajdować się na spodzie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 -2 m..

Rury mają na obu końcówkach zaślepki które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

#### **4.2.3. Uszczelki i smary do łączenia rur.**

Uszczelki i pierścienie uszczelniające (manszety, złączki rurowe), muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym pomieszczeniu, z dala od światła słonecznego oraz grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

Smar silikonowy używany do smarowania uszczelki w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

#### **4.2.4. Składowanie studzienek prefabrykowanych.**

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym na otwartej utwardzonej przestrzeni o wyrównanej i odwodnionej powierzchni pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

#### **4.2.5. Składowanie włazów i innych elementów żeliwnych.**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Elementy mogą być składowane na otwartej utwardzonej przestrzeni, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Elementy w miejscu składowania powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych (paletach) lub luzem w stosach w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

## **5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 5.0.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- ustalenie miejsca wywozu gruzu (z robót rozbiórkowych) oraz wywozu gruntów nieprzydatnych do wykonywania zasypów,
- ustalenie miejsc składowania urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych sieci kanalizacyjnej należy:

- ♦ dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy kanału i studzienek oraz rurociągu a następnie trwale oznaczyć w terenie. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne).

Podstawę do wytyczenia sieci kanalizacyjnej, stanowi Dokumentacja Projektowa oraz Prawna.

Tyczenie jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

- ♦ wykonać wykopy z umocnieniem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999, obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- ♦ przygotować podłoże pod kanał i studzienki oraz pod rurociągi tłoczne zgodnie z dokumentacją.

### **5.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy.**

Ze względu na zmienność warunków hydrogeologicznych wzdłuż tras kanalizacji zachodzić będzie konieczność wykonania prac odwodnieniowych polegających na zastosowaniu drenażu pojedynczego lub podwójnego (w zależności od ilości dopływu wody do wykopu).

Wykopy należy odwadniać pompując wodę bezpośrednio z wyrobiska w czasie jego głębienia. Po osiągnięciu głębokości w dnie wykopu należy zakładać jeden lub dwa dreny (w zależności od dopływu wody) z rury perforowanej PVC. Drenaż układać poniżej dna wykopu w korytku 25 x 25cm w podsypce żwirowo-piaskowej. Spadek drenów ma być zgodny ze spadkami kanału. Woda z drenów będzie odprowadzana do studni czerpalnych lokalizowanych poza obrysem kanału na początku każdego odwadnianego odcinka trasy – orientacyjnie co ok. 50m. Studnie czerpalne należy wykonać w rurach betonowych o średnicy Ø 0,60m zapuszczanych 1,0m poniżej dna wykopu. W studniach należy zainstalować pompy odwadniające. Po zakończeniu budowy na danym odcinku roboczym drenaż należy likwidować.

### **5.4. Roboty montażowe.**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w Polskiej Normie PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” i Polskiej Normie PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.

Wykopy przygotować o szerokości zgodnej z normą PN-EN 1610:2002 oraz DIN 4124.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg Polskiej Normy: PN-87/B-01100 - Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, normy i określenia.

Podłoże należy wykonać z podsypki piaskowej o grubości 15cm. Materiał podsypki i obsypki nie może zawierać kamieni.

W przypadku, gdy w dnie wykopu zalega warstwa gruntu słabonośnego, należy dokonać wymiany gruntu:

- ❖ gdy zalega warstwa cienka słabego gruntu – grunt zastąpić gruntem sypkim o uziarnieniu do 0÷16mm z zagęszczeniem do wskaźnika  $I_s \geq 0,95$ ,
- ❖ gdy zalega warstwa gruba słabego gruntu – grunt o grubości nie mniejszej niż 0,35m zastąpić warstwą kruszywa łamanego lub żwiru o uziarnieniu 2÷63mm z zagęszczeniem do wskaźnika  $I_s \geq 0,95$ . Na tej warstwie ułożyć grunt sypki o uziarnieniu do 0÷16mm o grubości nie mniejszej niż 0,15m z zagęszczeniem do wskaźnika  $I_s \geq 0,95$ ,

W przypadku występowania na dnie wykopu bardzo słabych gruntów spoistych należy w strefie wymienianego gruntu ułożyć tkaninę geotechniczną celem zabezpieczenia przed wymieszaniem z gruntem rodzimym oraz zwiększenia nośności podsypki i zmniejszenia nierównomiernych osiadań kanału lub rurociągu.

Montaż rur rozpoczyna się dopiero po wykonaniu odwodnienia dna wykopu i wykonaniu podłoża.

Spadki i głębokości posadowienia kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przed zasypaniem kanału lub rurociągu należy go poddać próbie szczelności (wg PN-EN-1610) złączyć rury, wykonania warstwy ochronnej w miejscach połączeń. Przewód powinien być również poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację wód gruntowych do kanału.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów oraz skontrolowaniu spadków można przystąpić do zasypywania wykopu. Zasypkę rozpoczynamy od ostrożnego podsypywania rury z obu boków, dobrym ubiciu warstwami 20cm do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Stosowana zasyпка (żwirowo – piaskowa) nie może zawierać grud i kamieni lub innych przedmiotów mogących uszkodzić rury.

#### **5.4.1. Roboty montażowe dla rur kamionkowych.**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w Polskiej Normie: PN-EN „Rury i kształtki do sieci kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.

Transport rur kamionkowych do wykopu:

- w rejon wykopu rury transportuje się wyłącznie w całych paletach,
- pojedyncze rury transportuje się przy pomocy pasów nośnych zwracając uwagę na białe lub żółte punkty na zewnętrznej stronie rury określające ich środek ciężkości,
- palety z rurami należy ustawić na równej powierzchni tak by po usunięciu taśm mocujących rury nie rozsłuły się,
- przy pomocy koparki nie wolno transportować pojedynczych sztuk rur lub kształtek.

Bezpośrednio przed montażem należy sprawdzić rury od strony wewnętrznej ich powierzchnie celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Następnie w celu zminimalizowania oporu rur i kształtek należy posmarować koniec rury smarem. Ze względu na szczególne właściwości jaki powinien on odpowiadać, zaleca się stosować wyłącznie smar zalecany przez producenta rur.

Do czystego posmarowanego kielicha należy wcisnąć bosy koniec następnej rury. Następna rura przygotowana do ułożenia powinna być wsunięta osiowo, na końcówkę uprzednio ułożonej (zamontowanej) rury. Należy zwracać baczną uwagę by ziemia, piasek lub inne zanieczyszczenia nie dostały się do połączeń, gdyż jedynie czyste połączenie rur jest warunkiem szczelności kanału.

Przy układaniu należy zawsze zwracać uwagę by białe punkty oznakowania zawsze znajdowały się na górnej powierzchni i na wspólnej linii co zapewni łatwość napasowania bosego końca do kielicha rury oraz zapewni zlicowanie dna rury. Rurę układa się „pod spad” kanału.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy zawsze układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ obwodu, symetrycznie do jej osi. Odchyłka osi ułożonego przewodu do osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rur powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Łączenie rur wykonać wsuwając jedną rurę w drugą przy pomocy łyżki dźwigu lub drąga metalowego zgodnie z wytycznymi producenta rur zwracając uwagę by ziemia lub piasek nie dostały się do połączeń. Docinanie rur przy pomocy odpowiednich nożyc łańcuchowych. Podczas cięcia muszą być założone okulary ochronne i rękawice. Przy cięciu rur do DN400mm należy:

- ułożyć rurę w poprzek rozłożonego łańcucha w miejscu w którym rura powinna być przecięta,
- zaczepić łańcuch na haku zwracając uwagę na to aby łańcuch nie był zbyt luźny,
- ramię dźwigni unieść i skręcić, przez co ramię dźwigni zahaczy o łańcuch,
- przecięte ostre końce oszlifować przy pomocy okrawarki lub kamienia szlifierskiego aby nie uszkodziły łączników podczas montażu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wylot odpowiednio dopasowaną pokrywą.

#### **5.4.2. Roboty montażowe dla rur tworzywowych.**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w Polskiej Normie: PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych” oraz norm: ISO 4435 „Rury i kształtki do sieci drenarskich i kanalizacyjnych z nieplastifikowanego PVC (PVC-U)” i „Kształtki z polietylenu. Wymagania i badania”.

Przed montażem rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych

uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1452-15 :2000. Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C.

Montaż kanałów i rurociągów może się odbywać dwoma metodami:

- montaż odcinków na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu i na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

Rury układa się na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha.

#### A/ Połączenia kielichowe rur PVC na wcisk:

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

#### B/ Połączenia zgrzewane rur PE:

Rury PE Połączenia zgrzewane polegają na doprowadzeniu energii elektrycznej do uzwojenia z drutu oporowego znajdującego się przy wewnętrznej stronie kształtki, gdzie ulega ona zamianie na ciepło powodujące uplastycznienie powierzchni łączonych elementów (wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej powierzchni rury) i połączenie ich ze sobą. Zgrzewanie elektrooporowe przeprowadza się przy wykorzystaniu kształtek mufowych oraz siodłowych do zgrzewania elektrooporowego. Zgrzewanie elektrooporowe nie może być wykonane w temperaturze otoczenia poniżej 273K (0°C), jak również niezależnie od temperatury w czasie mgły. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, opady, niska temperatura) miejsce zgrzewania musi być chronione namiotem. Dla uzyskania prawidłowego połączenia należy powierzchnie łączonych elementów odpowiednio przygotować i oczyścić. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadle. Wewnętrzne krawędzie muszą być pozbawione zadziorów, a krawędzie zewnętrzne zaokrąglone (promień krzywizny = 0,5e). Grubość warstwy utlenionej, która powinna być usunięta z rury wynosi 0,2mm dla  $D > 63\text{mm}$ . Owalizacja rur powinna być zlikwidowana przy zastosowaniu uchwytów mocujących. W trakcie zgrzewania oraz podczas chłodzenia, łączone elementy powinny być zamocowane w uchwytach. Przed zamontowaniem kształtek elektrooporowych oczyścić ich wewnętrzne powierzchnie (np. papierem nasyonym alkoholem typu izopropanol). Wszystkie połączenia zgrzewane powinny podlegać kontroli wizualnej.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe.

W połączeniach zgrzewanych elektrooporowych stosowane są kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływyki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

### **5.5. Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999. Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

W miejscu lokalizacji studzienki należy przygotować warstwę podsypki, którą należy odpowiednio wypoziomować zgodnie z wytycznymi producenta. Przy ustalaniu poziomu podsypki należy zwrócić uwagę na to, że poziom dna studni znajduje się poniżej poziomu przyłączenia rur kanalizacyjnych (wlot i wylot).

W Polskiej Normie PN-EN 752-1/2000 dotyczącej kanalizacji nie precyzuje się dokładności wykonania, górnej części studzienek, tj. elementów z prefabrykatów. Jednakże elementy te powinny być wypionowane i wypoziomowane. Ponadto w drogach montaż ten należy powiązać z wymaganą dokładnością wykonania nawierzchni drogowej.

Katalog budownictwa „KB” podaje dopuszczalne odchyłki wymiarów. Dla płyt nastudziennych podano następujące tolerancje wykonania:

- grubość  $\pm 3\text{ mm}$ ,
- odległość między środkiem płyty a środkiem otworu  $\pm 10\text{ mm}$ ,
- poziom góry wjazdu powinien być równy poziomowi projektowanej nawierzchni drogowej, natomiast w trawnikach powinien wystawać min. 8 cm, nad rzędną terenu projektowanego. Regulacja wysokości os-

dzenia włączów wyłącznie z cegły kanalizacyjnej klasy 25 lub cegły klinkierowej pełnej klasy 35 typ "B" bez otworów wg PN-B-12008.

- w przypadku gdy różnica rzędnych pomiędzy dnem studzienki a kanałem dopływowym do studzienki przekracza 1,00 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe (przepady wewnętrzne lub zewnętrzne). Przepady wewnętrzne można wykonywać tylko w studzienkach betonowych  $D_w \geq 1200\text{mm}$ , przepady zewnętrzne należy obetonować,

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi bezpiecznymi ekologicznie odcinającymi dostęp do środowiska agresywnego.

Wypełnienie wykopu wokół studni, powinno być wykonane materiałem sypkim, piaskiem i żwirem wg. normy PN-87/B-01100, w taki sposób aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni, po zewnętrznej stronie studni. Zagęszczanie obsypki wokół studni powinno się odbywać sukcesywnie, w miarę postępu robót. Stopień zagęszczenia gruntu identyczny jak dla rur kanalizacyjnych.

Studzienki rozprężne na rurociągach tłocznych przyjęto o średnicy  $DN1500 \div 1200\text{mm}$ . Dopływ ścieków rurociągiem tłocznym do studzienki powinien być stychny do ścianki tak, aby ścieki wykonywały ruch wirowy po obwodzie studni i przez lejek spływały na dno studni. Odpływ z środka studni. Na kominkach wentylacyjnych należy zamontować biofiltry neutralizujące przykre zapachy.

Studnie kanalizacyjne należy oznakować w terenie tabliczkami informacyjnymi z literą "K" i pomiarami do punktów stałych.

### **5.6. Przewierty.**

Przejścia przez potoki i cieki wodne należy wykonać metodami bezwykopowymi przewiertem rurami stalowymi pełniącymi później rolę rur ochronnych.

Przekroczenia poprzeczne dróg powiatowych oraz odcinki znacznych zbliżeń kanalizacji do istniejących obiektów i kwalifikowane na podstawie uzgodnień do realizacji metodami bezwykopowymi należy wykonać rurami kamionkowymi przeciskowymi.

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu należy przeprowadzić dokładne rozpoznanie geologiczne pozwalające na dobór odpowiedniej głowicy wierzącej.

Komory startowe i odbiorcze wykonane będą w postaci prostokątnych wykopów o ściankach pionowych, umocnionych ściankami szczelnymi wykonanych na trasie kanalizacji. Wymiary komór startowych i głębokość, zależą od zastosowanego urządzenia do przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury. Dno komory powinno być zlokalizowane minimum  $30 \div 50\text{ cm}$  poniżej dna rury przeciskowej, zgodnie z wymaganiami zastosowanego urządzenia.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbieralnej konstrukcji stalowej.

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

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz dystansowych z PE HD. Przed przystąpieniem do prac należy ustalić ilości i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć taśmą EVO. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.

Kielichy rur z przewodowych nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej.

Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur.

Przestrzeń między kanałem roboczym a rurą ochronną, na wylocie i wlocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10 cm, mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Odcinek rury przeznaczonej do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem do rury ochronnej.

### **5.8. Odtworzenie nawierzchni drogowych.**

Po realizacji inwestycji teren będzie doprowadzony do stanu pierwotnego, odbudowane zostaną drogi i pobocza dróg powiatowych, gminnych i prywatnych bez zmian geometrii, przekroju poprzecznego i sposobu odwodnienia, jak również uszkodzone wjazdy do posesji.

Odtworzenie pasa drogowego należy wykonać po wykonaniu normatywnej obsypki kanalizacji sanitarnej do wysokości min. 30cm ponad wierzch rury oraz po zasypie wykopu gruntem sypkim z odpowiednim zagęszczeniem. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu,

określonej w normie PN-86/B-02480. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić, co najmniej 80% jej wartości. Badanie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu zgodnie z normą BN-77/8931-12. Grubość warstw zagęszczanych nie powinna być większa niż 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym i 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.

należy dokonać odtworzenia pasa drogowego.

Drogi powiatowe nr 1690K i nr 1715K należy odbudować zgodnie z warunkami technicznymi oraz Decyzją nr 54/U/2017 wydaną przez: Zarząd Powiatu Suskiego.

Drogi gminne należy odbudować zgodnie z Decyzją znak: GK.7230.1.2.2017 oraz zgodami wydanymi przez Burmistrza Makowa Podhalańskiego.

Na powyższe opracowano drogową specyfikację techniczną.

## **6.0. Kontrola jakości robót.**

Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 6.0 Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” oraz zgodności z dokumentacją projektową

Kontrola związana z wykonaniem robót powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz jej trwania zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-92/B-10735 i PN-EN 1610:2002 oraz zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” pkt 7 - „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W). Przewód spełnia wymagania określone w normie (podczas badania przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia mierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2002. Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące. Wymagania dotyczące badania szczelności przy użyciu wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

⇒ 0.15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów,

⇒ 0.20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,

⇒ 0.40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych.

- m<sup>2</sup> - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Szczelność przewodów pracujących pod ciśnieniem wraz z połączeniami należy badać zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN 1610:2002 w powiązaniu z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- ❖ Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polegające na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- ❖ Badania wykopów otwartych obejmujące badanie materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- ❖ Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej.
- ❖ Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- ❖ Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadać dotykem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- ❖ Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenie gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- ❖ Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do

1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

- ❖ Badanie materiałów użytych do budowy następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacji Technicznej oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- ❖ Badania w zakresie przewodu, studzienek itp. obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- ❖ Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- ❖ Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- ❖ Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- ❖ Badanie prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych rurociągów tłocznych ścieków. Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością do 0,5mm. Ocenę tę należy przeprowadzić o kryteria:
  - zgrubienie zgrzewane powinno być obustronne możliwe 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.

#### Dopuszczalne tolerancje :

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

### **7.0. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 7.0.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Wyniki obmiaru należy wpisać do rejestru obmiarów. Obmiar robót wykonanych należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w umowie. Jakikolwiek brak lub różnica ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub w SST nie zwalnia Wykonawcy robót od obowiązku wykonania wszystkich robót objętych umową.

### **7.1. Jednostki obmiaru robót.**

Obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy kanalizacyjnych (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR 2-18 wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:



- usytuowanie sieci kanalizacyjnej – w mieście lub poza granicami miasta,
- rodzaj wykopu – o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokość posadowienia kanału lub rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziom wody gruntowej.

Długość kanałów mierzy się wzdłuż ich osi pomiędzy ścianami sąsiednich studzienek.

Jednostką dla wykonania rury osłonowej jest 1 mb.

Dla każdej zastosowanej średnicy rury osłonowej z określoną grubością ścianki obmiar liczy się oddzielnie.

Jednostką dla studzienek kanalizacyjnych, montowanych na kanalizacji sanitarnej, jest 1 komplet. Za komplet uważa się wszystkie elementy studzienek, łącznie z wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w studzienkach oraz prefabrykowanymi elementami żelbetowymi i żeliwnymi lub elementami tworzywowymi.

Jednostką dla wykonania przewiertu jest 1 mb, przy czym długość przewiertu przyjmowaną do obmiaru liczy się jako: długość rury przewiertowej jeżeli nie dochodzi ona do studzienek kanalizacyjnych w przeciwnym przypadku jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek zamontowanych na kanalizacji.

Jednostką dla wykonania robót towarzyszących wykonaniu przewiertu jest 1 kpl. przy czym za komplet uważa się wszystkie roboty ziemne, szalowania, ścianę oporową wprowadzenie urządzenia do wykopu itp.

Jednostką badania szczelności dla kanalizacji sanitarnej jest 1 mb długości kanalizacji na przewodzie o danej średnicy. Długość ta liczona jest jako suma odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych (bez potrąceń). Dla każdej średnicy kanału obmiar jest liczony oddzielnie.

W przypadku wyceny robót w oparciu o KNNR nr 4 lub KNR 2-18 wydany przez WACETOB-PZITB obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy domowych dokonuje się w zależności od:

- rodzaju wykopu - o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokości posadowienia kanału, rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziomu wody gruntowej.

Długość kanałów na odcinkach mierzy się wzdłuż ich osi pomiędzy zewnętrznymi ściankami studzienek łącznie w metrach według rodzajów rur i średnic. Pozostałe pozycje: rury osłonowe, przewiertu, studzienki, próby ciśnienia jw.

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci kanalizacyjnych są roboty ziemne (wykopy) umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod kanały oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich kategoriach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy i zasypka -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^2$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^2$  i grubość warstwy w m lub -  $m^3$  (KNNR nr 4)

## **8.0. Odbiór robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 8.0.

Badania przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 7.2. WTWiO sieci kanalizacyjnych.

Badania odbiorowe przewodów sieci kanalizacyjnych grawitacyjnych i rurociągów tłocznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

Odbiory kanalizacji należy dokonać w oparciu o obowiązującą normę: PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”, która jest obligatoryjna.

## **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ◆ Prawomocne pozwolenie na budowę.
- ◆ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
  - dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020;
  - poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowego, uziarnienia warstw wodonośnych;
  - stan terenu określony przed przystąpieniem do robót poprzez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu;
  - przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.

- ◆ Dziennik Budowy;
- ◆ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- ◆ Protokoły przeprowadzonych prób szczelności odbieranego przewodu, badania na eksfiltrację i infiltrację. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż jeden przelot (od studzienki do studzienki).

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy a podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej.

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 0,01m dla przewodów z tworzyw sztucznych ciśnieniowych i 0,02m dla kanałów grawitacyjnych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów ciśnieniowych 0,05m i 0,01m dla przewodów grawitacyjnych,
- ◆ zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- ◆ zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- ◆ zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- ◆ zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- ◆ zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez gród i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- ◆ zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanałów grawitacyjnych, dla rurociągów ciśnieniowych w powiązaniu z wymaganiami zawartymi z normie PN-EN 805:2002.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

- ◆ badanie użytych materiałów

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, dotyczących rur, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej. 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 dokonane próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- ◆ zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną,
- ◆ sprawdzeniu naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- ◆ zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- ◆ zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych i trójników sięgaczy,
- ◆ zbadaniu szczelności komór i studni kanalizacyjnych, szczególnie przy przejściach kanałów i rurociągów przez ściany.
- ◆ sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych w dokumentacji.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia uchybień, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawio-

ne wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających ustali komisja. Zakończenie odbioru końcowego nastąpi po usunięciu wszystkich wad stwierdzonych przez komisję odbioru ostatecznego.

Teren po budowie powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- ♦ o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- ♦ o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

## **9.0. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” – pkt. 9.0.

Całość robót należy skalkulować ryczałtowo. Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena wynagrodzenia ryczałtowego będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST, przedmiarze robót i w dokumentacji projektowej a także koszty pośrednie np. opracowania oraz uzgodnienia projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wybudowania, utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów, organizacji ruchu, opłaty za zajęcie terenu, konstrukcję dróg tymczasowych, barier i oznakowań, doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego, wykonania zaplecza budowy czy placu składowego itp.

## **9.1. Zakres robót objętych Dokumentacją Projektową.**

Zakres robót obejmujący sumaryczną długość kanalizacji do wykonania z rozbiem na odcinki, średnice i materiał jak również ilość, rodzaj i materiał studni kanalizacyjnych wraz z robotami towarzyszącymi jak rozbiórki i odbudowy nawierzchni i innych elementów zagospodarowania zestawiono w dokumentacji projektowej oraz w odpowiednich przedmiarach robót.

Szczegółowy zakres realizacji przedmiotu zamówienia publicznego na roboty kanalizacyjne stanowi Umowa podpisana pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą robót.

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

Rozliczenie robót montażowych sieci kanalizacyjnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego i ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

## **10.0. Przepisy związane.**

### **10.1. Polskie Normy.**

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 1.  | PN-EN 1610:2002   | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych  |
| 2.  | PN-EN 752-1:2000  | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.   |
| 3.  | PN-EN 752-2:2000  | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.  |
| 4.  | PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 5.  | PN-EN 13598       | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyczny polichlorek winylu (PVC-U) polipropylen PP i polietylen PE.                   |
| 8.  | PN- 93/C- 89218   | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.  |
| 9.  | PN-79/H-74244     | Rury stalowe ze szwem przewodowe.   |
| 10. | PN-B-10729:1999   | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| 11. | PN-EN-1917:2004   | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem szklanym i żelbetowe.   |

12. PN-EN-124: 2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji badania typu znakowanie, sterowanie jakością
13. PN-H-74051-1 Włazy kanałowe klasy A15.
14. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
15. PN-EN 13101:2004 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
16. PE-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
17. PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN-EN-196-1:, 1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
19. PN-B-19701:, 1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
20. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
21. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
22. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
23. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
24. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
25. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
26. PN-B- 10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
27. PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
27. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
28. PN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
29. PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **10.2. Normy branżowe.**

1. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
2. BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
3. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
4. BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
5. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.

### **10.3. Inne dokumenty.**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.11.1993 r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – zeszyt 3 COBRTI INSTAL
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych –wyd. Arkady, Warszawa 1989r.
5. Tymczasowa instrukcja projektowania odwodnienia wykopów liniowych wydanie CEWOK Warszawa.
6. ISO 4435:1991 - Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowanie w systemach odwadniających i kanalizacyjnych”.
7. Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
8. KB-38.4.3/1/-73 - Płyty pokrywowe
9. Kanalizacja - W. Błaszczyk – Arkady 1983.
10. Katalog Budownictwa.