

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

**S – 00.01.02**

**Roboty kanalizacyjne – kanały ściekowe z kamionki**

- |            |   |
|------------|---|
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.<br>Roboty montażowe kanałów z kamionki  |
| 45221250-9 | Roboty podziemne inne niż dotyczące tuneli, szybów i kolei podziemnych<br>Mikrotuneling |

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Część ogólna.
- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.
- 1.2. Przedmiot SST.
- 1.3. Zakres stosowania SST.
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST.
- 1.5. Określenia podstawowe.
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.
- 1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.
- 1.8. Nazwy i kody wg CPV: działy, grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.
- 2.0. Wymagania dotyczące materiałów.
- 2.1. Rodzaje materiałów
- 2.1.1. Rury i kształtki.
- 2.1.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych.
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu.
- 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur kamionkowych.
- 4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych prefabrykowanych i ich elementów prefabrykowanych.
- 4.3. Wymagania dotyczące przewozu włączów kanałowych
- 4.4. Składowanie materiałów.
- 4.4.1. Składowanie rur i kształtek kamionkowych.
- 4.4.2. Uszczelki i smary do łączenia rur.
- 4.4.3. Składowanie studzienek prefabrykowanych.
- 4.4.4. Składowanie włączów i innych elementów żeliwnych.
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót.
- 5.1. Wymagania ogólne.
- 5.2. Warunki przystąpienia do robót
- 5.3. Roboty montażowe.
- 5.3.1. Połączenia rur i kształtek kamionkowych.
- 5.3.2. Rury ochronne.
- 5.3.3. Przewierty, przeciski, mikrotuneling.
- 5.3.3.1. Komory startowe.
- 5.3.3.2. Komory końcowe.
- 5.3.3.3. Komory pośrednie.
- 5.3.3.4. Proces wiercenia
- 5.3.4. Studzienki kanalizacyjne betonowe i żelbetowe.
- 5.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy.
- 5.5. Szczegółne warunki bezpieczeństwa pracy.
- 6.0. Kontrola jakości robót.
- 7.0. Obmiar robót.
- 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych
- 7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych
- 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.
- 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu..
- 10.0. Przepisy związane.
- 10.1. Ustawy
- 10.2. Rozporządzenia
- 10.3. Polskie Normy.
- 10.4. Normy branżowe.
- 10.5. Inne dokumenty.

## **1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

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

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej, budowa sieci wodociągowej w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą:

Gospodarka wodno ściekowa w Gminie Kalwaria Zebrzydowska – Etap I.

Dokumentacja projektowo – kosztorysowa: ZADANIE IV.

Niniejsza specyfikacja obejmuje branżę technologiczną: kanalizację sanitarną.

### **1.2. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanałów grawitacyjnych ścieków bytowo – gospodarczych z rur kamionkowych oraz robót w technologii bezwykopowej wykonywanej metodą mikrotuningu. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie obiektów liniowych i inżynierskich.

### **1.3. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) 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.

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST.**

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

Robotami tymczasowymi przy budowie kanałów wymienionych wyżej są: wykopy, odwóz i przywóz gruntu, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu kanałów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), zabezpieczenie istniejących urządzeń i obiektów naziemnych występujących w obszarze wykonywanych robót, wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Robotami tymczasowymi przy prowadzeniu robót bezwykopowych metodą mikrotunelowania są: przywóz i odwóz urządzeń do mikrotunelowania, montaż i demontaż urządzeń, ułożenie rur (opuszczenie rur do szybu technologicznego, ułożenie rur na ramie wpychającej, wykonanie połączeń rur, wiercenie, smarowanie rur, wyciągnięcie głowicy mikrotunelowej), konserwacja osprzętu, uzupełnienie właściwości reologicznych płuczki, wywóz urobku na wysypisko, przeprowadzenie prób szczelności.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanałów kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

#### **1.4.1. Budowa kanałów sanitarnych z rur kamionkowych łączonych na uszczelki (na przejściach pod drogami i terenami PKP kamionka przeciskowa) o średnicach:**

- Ø300mm o łącznej długości l = 101,5m,
  - Ø250mm o łącznej długości l = 270,5m w tym 54,5m kamionka przeciskowa,
  - Ø200mm o łącznej długości l = 1 662,5m w tym 289,5m kamionka przeciskowa,
- Na kanalizacji studnie kanalizacyjne betonowe o średnicach Ø1000mm.

#### **1.4.2. Zabudowa na istniejącej kanalizacji 11 studni kanalizacyjnych betonowych o średnicy Ø1000mm.**

### **1.5. Określenia podstawowe.**

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

## POJĘCIA OGÓLNE

- **Sieć kanalizacyjna** - jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych z zabudowań.
- **Przylącze kanalizacyjne** – jest to przewód przeznaczony do doprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z zabudowań do sieci kanalizacyjnej.
- **Studzienka kanalizacyjna włączowa (przełazowa)** – budowla lub gotowy element o średnicy min. 1000 mm, zabudowana na kanalizacji, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
- **Komora robocza** – zasadnicza część studzienki lub komory kanalizacyjnej włączowej, przeznaczona do czynności eksploatacyjnych wykonywanych przez ludzi.
- **Komin włączowy** – jest to szyb pionowy, łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- **Pokrywa nastudzienna** - jest to prefabrykowany element przykrywający komin włączowy z otworem pod włącz kanałowy.
- **Włącz kanałowy** – jest to element wykonany z żeliwa, nakładany na otwór w płycie nastudziennej i służący do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.
- **Stopnie włączowe** – są to elementy mocowane do pionowej ściany komina i komory roboczej studzienki, służące do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.
- **Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Spocznik** – część dna studzienki, między kinetą a ścianą komory roboczej.
- **Elementy posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz studzienek** – są to takie elementy które pozwalają na bezpieczne posadowienie rurociągów oraz studzienek, w gruncie, oraz zabezpieczają te rurociągi i studzienki po ich zasypaniu, przed zgnieceniem lub nadmiernym odkształceniem w kierunku podłużnym i poprzecznym a także zapewniają uzyskanie na tych rurociągach trwałej niwelety wraz z jej określonym w projekcie spadkiem podłużnym.
- **Wykop liniowy** – jest to wykop niezbędny do ułożenia kanałów i rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Wykop obiektowy** – jest to wykop niezbędny do zrealizowania studzienek kanalizacyjnych z PE i PP lub betonowych i żelbetowych a także komór przewiertowych i odbiorczych.
- **Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** – konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, a także szalunki płytowe, przesuwne podtrzymujące pionowe ściany wykopu i zabezpieczające ten wykop przed obsunięciem.
- **Odwodnienie tymczasowe** – jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych lub kanalizacyjnych.
- **Odwodnienie powierzchniowe** – polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.
- **Odwodnienie wgłębne** – polega na ujęciu wody w głębi podłoża gruntowego za pomocą różnych instalacji depresyjnych (studni, igłofiltrów itp.).
- **Instalacja igłofiltrowa (igłofiltry)** – podciśnieniowe, wgłębne ujęcie wody, charakteryzujące się niewielkim przekrojem poprzecznym i gęsto rozstawionymi ujęciami.
- **Studzienka drenarska (czerpalna)** – jest to studzienka ujmująca wody gruntowe odprowadzane z tej studzienki za pomocą pompy.
- **Szerokość wykopu** – jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.
- **Głębokość wykopu** – jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.
- **Niweleta sieci kanalizacyjnej** – jest to rzędna położenia dna kanału lub rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki.
- **Podsypka** – jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa, która stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służąca do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

- **Obsypka** – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa, która stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej.
- **Zasypka** – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej 30 cm powyżej obsypki (tzw. **nadsypka**, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa) natomiast powyżej tej warstwy jest to grunt nasypowy, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszących się z powierzchni gruntu.
- **Nadmiar gruntu** – jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.
- **Przecisk** – jest to skrzyżowanie z przeszkodą (ciekiem, drogą, torami PKP), wykonywane bezkolizyjne (metodą bezwykopową) specjalną rurą przeciskową.
- **Rura osłonowa** – jest to skrzyżowanie z uzbrojeniem podziemnym (np. gaz, kable), wykonywane w wykopie otwartym, z zastosowaniem dodatkowej rury z PE lub dwudzielnej z PCV.
- **Infiltracja** – jest to przenikanie wód gruntowych lub przesiąkowych z opadów deszczowych, z gruntu do przewodu.
- **Eksfiltracja** – jest to przenikanie (ubytek) wody lub ścieków z przewodu do gruntu.
- **Mikrotuneling** – tarczowy, zdalnie sterowany, w pełni zautomatyzowany system do drażenia tuneli zwykle mniejszych od przełazowych z obrotową tarczą skrawającą. Bezpośrednio za maszyną przeciskane są rury przewodowe.
- **Pluczka wiertnicza** – roztwór wody i zazwyczaj bentonitu lub polimeru podawany w sposób ciągły do głowicy wierzącej w celu ułatwienia transportu urobku, stabilizacji otworu, chłodzenia głowicy, smarowania rury przewodowej podczas robót.
- **Komora startowa** – wykop o przekroju w dowolnym kształcie zapewniający możliwość zainstalowania niezbędnych urządzeń umożliwiających przeciskanie rur oraz wydobywanie urobku.
- **Komora końcowa (odbiorcza)** – wykop umożliwiający wydobywanie urządzeń drażących tunel.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i za zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, poleceniami Inspektora nadzoru i sztuką budowlaną. Prace należy wykonywać zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

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

### **1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133, dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest pozwolenie na budowę.
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury jw.
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego i jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.06.2004r. o wyrobach budowlanych - Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3 pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7.07.1994 r. – tekst jednolity - Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami,

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

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

45000000-7	Roboty budowlane.
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
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.

**45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.**

**45221250-9 Mikrotuneling**

### **2.0. Wymagania dotyczące materiałów.**

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 aprobatą techniczną COBRTI INSTAL 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 Inżyniera.

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do budowy kanałów sanitarnych do odprowadzania ścieków przyjęto niżej zestawione materiały.

#### **2.1.1. Rury i kształtki.**

Rury i kształtki kamionkowe kielichowe łączone na uszczelki spełniające warunki określone w normach PN-EN 295-1:1999, PN-EN 295-4:2000, PN-EN 295-7:2001, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez: COBRTI”Instal” – Warszawa,

- o wytrzymałości 48 kN/m w drogach, poboczach i terenach narażonych na zwiększone obciążenia - średnicy Ø 300mm i L = 2500mm  
Ø 250mm i L = 2500mm  
Ø 200mm i L = 2500mm

Wymiary kształtek:

łuki i kolana Ø100 ÷ 300mm,  
trójniki proste 90° i skośne 45° - Ø100 ÷ 300mm,  
redukcje: 150/100, 200/150, 251/200, 300/250mm,  
zaślepki do kinet 150 ÷ 300mm  
króćce dostudzienne – do obetonowania Ø150 ÷ 300mm,  
króćce dostudzienne – do zabudowania Ø150 ÷ 300mm,  
króćce dostudzienne – przegubowe do połączenia wlot Ø150 ÷ 300mm,  
siodła klejone proste, ukośne Ø150 ÷ 200mm,  
siodła proste na uszczelkę B-ring Ø150 ÷ 200mm,

Rury kamionkowe przeciskowe ze złączami ze stali wysokostopowej (np. chromowo-niklowo-molibdenowej lub równoważne) o wymiarach:

DN300, L = 996 ±2mm lub 1995	– z mufą, o dopuszczalnej sile wcisku 1000kN
DN250, L = 996 ±2mm lub 1995	– z mufą, o dopuszczalnej sile wcisku 810kN
DN200, L = 996 ±2mm	– z mufą, o dopuszczalnej sile wcisku 350kN

Dla połączenia rur przeciskowych z rurami kielichowymi należy zastosować:

- odpowiednie króćce przejściowe,
- pierścienie P-uszczelki do połączenia z kielichami,
- pierścień wyrównawczy który dopasowuje różne średnice zewnętrzne rur. Szczelność połączenia za pomocą PE manszety.

Rury ochronne dzielone z tworzywa termoutwardzalnego typu - AROT na zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych.

Rury ochronne z polietylenu PE100 SDR17 zakładane na rury przewodowe przy skrzyżowaniach z gazociągami o wymiarach:

Dz = 630 x 37,4mm	- dla kanałów sanitarnych Ø300 kamionkowych
Dz = 560 x 33,2mm	- dla kanałów sanitarnych Ø250 kamionkowych
Dz = 450 x 26,7mm	- dla kanałów sanitarnych Ø200 kamionkowych
Dz = 315 x 18,7mm	- dla kanałów sanitarnych Ø150 kamionkowych

Płazy dystansowe z PE HD do wprowadzenia rury przewodowej do rury ochronnej.

Pianka poliuretanowa do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a rurą ochronną na końcach przejścia.

Dla odwodnienia wykopów:

- rury betonowe DN600mm – na studzienki drenażowe
- rury drenarskie do odwadniania z nie zmiękczonego polichloroku winylu PVC – U, Dz = 126mm.
- żwir filtracyjny: kruszywo o granulacji 16 ÷ 31,5mm

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 Inżyniera.

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

Zastosowano studzienki betonowe z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki o średnicy wewnętrznej DN1000mm z włączami D400.

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normie PN-EN 10729:1999

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących części:

- ❑ Komin studni - pierścień wyrównawczy
  - zwężka (dla studzienek o średnicy  $\geq \varnothing 800$  mm)
  - płyta przykrywkowa nastudzienna z włączem kanałowym
- ❑ Komora studni – składająca się z kręgów studziennych
- ❑ Podstawy studni (dno) – jest prefabrykatem z płytą denną i wyprofilowanym korytem ( kinetą ) przeznaczona do przepływu ścieków i kształtką przyłączną lub otworami pod kształtki oraz spocznikiem (powierzchnią dna pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej). Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne połączenie ściany bocznej z płytą denną, z betonu hydrotechnicznego klasy min. B35. Do połączenia kinety z kanalizacją należy stosować króćce dostudzienne kamionkowe oraz elastyczne pierścienie uszczelniające. Wykonawca robót powinien uzgodnić z producentem studni dostawę w/w króćców, gdyż króćce te należy osadzić w ścianach w czasie zagęszczania betonu.

Elementy studzienek mają odpowiednio wyprofilowane powierzchnie czołowe tworzące złącze (zamek) umożliwiające szczelne połączenie elementów za pomocą uszczelek elastomerowych.

Do studni włączowej schodzi się za pomocą zamontowanych na ściankach elementów żeliwnych stopni złączowych wg PN-64/H-74086. Montaż poszczególnych elementów powinien być wykonany zgodnie z instrukcją producenta.

Studzienki powinny być wykonane z materiałów trwałych o minimalnej średnicy wewnętrznej dla studzienki włączowej Ø 1000mm i wysokości komory roboczej h = 2,0m z wyjątkiem przypadków gdy głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają na uzyskanie tej wysokości.

Studzienki betonowe i żelbetowe muszą spełniać szereg warunków, a przede wszystkim posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń, w tym drogowych,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- 100% szczelność na całej wysokości studzienki,

- dostateczną trwałość użytkową,
- zapewniać możliwość podłączenia wlotów bocznych w kinecie i ponad nią:
  - pod określonym w projekcie kątem, bez stosowania łuków na kanale bocznym, po za przypadkami określonymi w projekcie,
  - na wysokości określonej w projekcie, w stosunku do dna studzienki,
- zapewniać konserwatorowi kanalizacji komfort pracy,
- spełniać wymogi przepisów BHP w zakresie eksploatacji kanalizacji.
- posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę. np. aprobatę techniczną.
- powinny spełniać wymagania normy PN-B-10729:1999.
- powinny być wykonane z betonu hydrotechnicznego klasy nie mniejszej niż B-35 wodoszczelnego W-6, o nasiąkliwości poniżej 4%.
- w studzienkach żelbetowych stal 34 GS.

Wszystkie połączenia elementów studzienek powinny być na uszczelkę gumową. W gruntach suchych takie rozwiązanie zabezpiecza przed nadmierną infiltracją wód opadowych do kanalizacji sanitarnej.

Studzienki muszą być przystosowane do ścieków bytowo gospodarczych – zgodnie z PN-80/B-01800.

Żelbetowe elementy studzienek powinny odpowiadać wymaganiom normy DIN 4304 część 1, natomiast uszczelki DIN 4060.

Ciężkie żelbetowe elementy studzienek powinny mieć fabrycznie wmontowane uchwyty transportowe służące do ich załadunku, wyładunku i montażu.

Obsypka studzienek piaskiem i żwirem wg. PN-87/B-01100.

Połączenia studzienek z kanałami z uwagi na zabezpieczenie kanału przed załamaniem się (różnicowe osiadanie studzienki i kanału) stosuje się przeguby z króćców kamionkowych.

#### Elementy składowe studzienki:

- Kineta studzienki (dno studzienki)** – ma mieć średnicę wewnętrzną  $d \geq 1000$  mm i  $d = 1200$  mm. W projekcie zastosowano następujące rodzaje kinet:
  - kineta przelotowa o przepływie na wprost, zamontowane na prostym odcinku kanału,
  - kineta załomowa, zamontowana na zmianie kierunku przepływu kanału,
  - kineta połączeniowa z wlotami bocznych kanałów dopływowych lub przyłączy.
 Kiny i spocznik muszą być wyłożone żywicą poliestrową warstwą o grubości min. 6 mm. W przejściach przez ściany studni należy osadzić odpowiednie króćce dostudzienne dostosowane do materiału kanalizacji.
- Kręgi komory i komina** –  $d \geq 1000$  mm i  $d = 1200$  mm. Ich wymiar pionowy musi zapewnić uzyskanie na budowie wymaganej wysokości studzienki. Kręgi są wykonane w następujących wielkościach:
  - $d = 1000$  i  $1200$  mm,  $h = 250$  mm
  - $d = 1000$  i  $1200$  mm,  $h = 500$  mm
  - $d = 1000$  i  $1200$  mm,  $h = 1000$  mm
 Ponadto kręgi muszą być wyposażone żeliwne stopnie złazowe lub w drabinę zejściową z materiału odpornego na korozję (dla obsługi), zamontowane fabrycznie. Kręgi łączone są z dnem oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelek elastomerowych.
- Element redukcyjny R** – wariantowo – w zależności od przyjętej średnicy podstawy studni (komora robocza  $d = 1200$  mm) umożliwiający zmianę średnicy wewnętrznej komory studni i jest płytą oddzielającą komorę studni od komina stosowana do studni o wysokości powyżej 3,0m. Wykonanie przez producenta studni zgodnie z normą DIN 4034 cz.1.
- Pierścień wyrównawczy** – służy o do dokładniejszej korekty wysokości studzienki. Jego wymiar pionowy musi zapewnić uzyskanie na budowie wymaganej wysokości studzienki.
- Płyta przykrywowa** –  $d = 1000/625$  mm stanowi zwieńczenie studzienki oraz służy do osadzenia wjazdu kanałowego.
- Element redukcyjny T** (tzw. konus) – wariantowo –  $d = 1000/625$  lub  $d = 1200/625$  umożliwiający zmianę średnicy wewnętrznej komory studni lub komina do średnicy wjazdu. W ścianki zwężki wbudowane muszą być stopnie złazowe. Wykonanie przez producenta studni zgodnie z normą DIN 4034 cz.1.



- g) **Pierścień dystansowy** - służy do regulacji wysokości osadzenia wjazdu. Pierścienie dystansowe łączone są za pomocą zaprawy betonowej. Pierścienie są wykonane w następujących wielkościach:  $d = 625\text{mm}$ ;  $h = 60\text{mm}$ ,  $h = 80\text{mm}$ ,  $h = 100\text{mm}$
- h) **Właz żeliwny** – powinien odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-87/H-74051 oraz zgodnie z określeniami zamieszczonymi w załączniku „A” do Polskiej Normy PN-93/H-74124, dotyczącej włazów żeliwnych ciężkich umieszczanych zwykle w korpusie drogi. Dopuszcza się zastosowanie włazów typu lekkiego wyłącznie na terenie ogródków przydomowych, tam gdzie nie przewiduje się ruchu pojazdów. Na terenach zalewowych należy stosować przeciwpowodziowe, szczelne pokrywy studzienek, przykręcane.
- i) **Stopnie żłazowe** – 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 żłazowe powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-64/H-74086.

### **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 SST, 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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniony bez jego zgody.

### **4.0. Wymagania dotyczące transportu.**

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

#### **4.1. 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 2,0m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,
- 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 1m.

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:

- używać w tym celu pasów nośnych, w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych,
- taśmy powinny być opasane wokół palety z zewnętrznej strony belek nośnych,
- przy podnoszeniu palet lub skrzyń należy je podtrzymać tak by nie dopuścić do uderzenia o inne palety,
- nie należy palet lub skrzyń przesuwac na samochodzie przy pomocy łomów lub drągów,

- obsługujący rozładunek nie powinni znajdować się pod podnoszonym ładunkiem.
- Przewóz rur przeciskowych kamionkowych zgodnie z wymaganiami jw.

#### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych prefabrykowanych i ich 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 kręgów o średnicach od 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.3. 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.

#### **4.4. Składowanie materiałów**

##### **4.4.1. 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 układamy na twardej ziemi tak aby belki nośne palet nie zapadły się w gruncie,
- palety układamy w pewnej odległości od siebie tak aby nie utrudnić późniejszych manewrów tymi paletami,
- przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę by bosy 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 umożliwiającą 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.

##### **4.4.2. Składowanie uszczeltek i smarów do łączenia rur.**

Uszczelki i pierścienie uszczelniające, muszą być przechowywane oddzielnie od rur, w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu, z dala od światła słonecznego oraz grzejników i substancji,

które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany pogarszając ich wartości wytrzymałościowe.

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

W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć w/w materiały brezentem, aby uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

#### **4.4.3. 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.

#### **4.4.4. Składowanie włączów i innych elementów żeliwnych.**

Składowanie włączów i stopni złączowych 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 albo pryzmach 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.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przedmiotowa kanalizacja.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- karczowanie,
- ustalenie miejsca wywozu gruzu (z robót rozbiórkowych) oraz wywozu gruntów nieprzydatnych do wykonywania zasypów,
- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- 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 trwale oznaczyć w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi. Podstawę do wytyczenia sieci kanalizacyjnej, stanowi Dokumentacja Projektowa oraz Prawna. Tytuł 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 zgodnie z dokumentacją, w przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych należy dokonać odpowiedniego wzmocnienia podłoża.

- ♦ zakwalifikowane do realizacji odcinki sieci metodą bezwykopową należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889:2003 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

### **5.3. Roboty montażowe**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w Polskiej Normie PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz normach: PN-EN „Rury i kształtki do sieci kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.

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 z podsypki piaskowej o grubości:

- 10 cm dla gruntów rodzimych drobnych
- 15 cm dla gruntów rodzimych twardych lub kamienistych oraz dla rur DN500mm lub większych

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

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

- ❖ gdy zalega warstwa cienka słabego gruntu – grunt zastąpić gruntem sybkim 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 sybki 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 wymieniającego gruntu ułożyć tkaninę geotechniczną celem zabezpieczenia przed wymieszaniem z gruntem rodzimym oraz zwiększenia nośności podsypki i zmniejszenia nierównomiernych osiadań rurociągu.

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

#### **5.3.1. Połączenia rur i kształtek kamionkowych.**

Technologia budowy sieci kanalizacyjnej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 metrów pomiędzy sąsiednimi studzienkami.

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 rozsunęły 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 bosesgo 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 zrzućanie 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.

Przy cięciu rur 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 skrócić, przez co ramię dźwigni zahaczy o łańcuch,
- przecięte ostre końce oszlifować przy pomocy okrawarki lub kamienia szlifierskiego aby nie uszkodziły łączników podczas montażu
- rury większe jak DN400mm przecina się przy pomocy szlifierki kątowej lub piły z diamentowym ostrzem (tarcza ochładzana wodą)

Podczas cięcia muszą być założone okulary ochronne i rękawice.

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

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. Pozostała do zasypania część wykopu uzupełnia się gruntem rodzimym przestrzegając jego właściwego zagęszczenia które powinno osiągnąć minimum 90% stanu pierwotnego.

### **5.3.2. 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.

Przeźród 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.

### **5.3.3. Przewiert, przeciski, mikrotuneling**

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć:

- ograniczenia ruchu przy przekraczaniu szlaków komunikacyjnych oraz uszkodzenia ich nawierzchni,
- naruszania brzegów i dna rzek, potoków i rowów,
- naruszania obiektów budowlanych,
- wykonywania głębokich wykopów w trudnych warunkach gruntowych i wodnych,
- rozkopów w terenach silnie zurbanizowanych, centrach miast, skrzyżowaniach, terenach przemysłowych,
- rozkopów w chronionych terenach zielonych.

Bardzo ważną zaletą metody jest krótki czas realizacji oraz uniknięcie wysokich kosztów regeneracji terenu oraz kosztów zajęcia pasa drogowego.

Metody bezwykopowe dzielą się na :

- metody niesterowane,
- metody sterowane.

Metody niesterowalne stosuje się tylko przy budowie przykanalików (przyłączy) o średnicach DN150mm i o długościach do 20m.

Z uwagi na wysokie wymagania stawiane przy układaniu kanałów ściekowych (utrzymanie dokładności spadków) stosuje się do ich budowy metody sterowalne.

Na potrzeby mikrotunelingu należy wykonać w gruncie komory technologiczne jako startowe i końcowe (odbiorcze) – opisane w ST – Roboty ziemne.

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu lub przecisku należy przeprowadzić dokładne rozpoznanie geologiczne pozwalające na dobór odpowiedniej głowicy wiercącej.

#### **5.3.3.1. Komory startowe.**

Komory te przeznaczone są do umieszczenia w nich maszyny przeciskowej. Wykonane będą w postaci prostokątnych wykopów o ściankach pionowych, umocnionych ściankami szczelnymi. Na dnie komór należy wykonać podłoże z betonu chudego o grubości ok. 30cm. Wymiary komory startowej należy dostosować do gabarytów maszyny przeciskowej.

Ścianki szczelne stanowią konstrukcję wykonaną z podłużnych elementów stalowych zwanych grodzicami G-62 ze stali 18G2 pograżone wibromłotem pionowo w grunt. Konstrukcje rozporowe w zależności od głębokości i wymiarów poprzecznych należy wykonać z profili walcowanych: I300, I340, HEB200, HEB240 lub większych ze stali St3S. W ściankach szczelnych należy wypalić otwory dla przecisku. Należy wykonać zabiegi stabilizujące górotwór przed otworami startowymi i końcowymi, w celu zabezpieczenia załogi i sprzętu przed obsypaniem gruntu w trakcie wycinania otworów. Wypalenie otworów i stabilizację ująć w cenie jednostkowej robót.

Przy pograżaniu grodzic nad istniejącymi kanałami lub już wykonanymi, grodzice wbijać na 30÷50cm ponad zwornik kanału. Grunt w rejonie kanałów stabilizować zastrzykami cementowymi.

#### **5.3.3.2. Komory końcowe.**

Komory te przeznaczone są do odbioru segmentów roboczych w trakcie przecisku. Komory odbiorcze różnią się od komór startowych wymiarami, ponadto nie przewiduje się w nich umocnienia dna chudym betonem. Umocnienia ścian analogiczne jak w komorach startowych.

#### **5.3.3.3. Komory pośrednie.**

W przypadku, gdy niezbędna siła przeciskania przekracza wartość dopuszczalną dla danej rury, uniemożliwiając wykonanie przecisku z jednego stanowiska (komory startowej) należy wykonać komory pośrednie.

#### **5.3.3.4. Proces wiercenia.**

Dla realizacji inwestycji przyjęto **przeciski tarczowe** polegające na przeciskaniu rur z równoczesnym wydobywaniem gruntu z czoła przodka (mechanicznym oraz wspomaganym dostarczoną płynem) za pomocą obrotowej tarczy wierniczej obracającej się w lewo lub w prawo. Grunt zmieszany z cieczą transportowany jest do studni startowej systemem rurowciągów. Z reguły do rozcieńczania gruntu stosowana jest woda. W przypadku gruntów niespoistych (aby kontrolować ubytki gruntu) do czoła tarczy dostarczana jest zawieszina bentonitowa. Metodę tę stosuje się do gruntów suchych jak również do układania rurowciągów poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Kanały można wbudowywać także w gruntach skalistych stosując na tarczach odpowiednie głowice. Metodę tą stosuje się dla średnic rur od DN200 ÷ DN1000 mm i o długościach kanału zależnie od średnicy do kilkuset metrów.

Każdorazowo rury zastosowane do przecisku powinny być przeliczone statyczno-wytrzymałościowo zgodnie z wytycznymi ATV A161, celem sprawdzenia granicznej odległości przecisku.

Wymiary komór i jej głębokość, zwłaszcza komory startowej, zależą od zastosowanego urządzenia do przecisku lub przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury.

Dno komory powinno być zlokalizowane minimum 30 ÷ 50 cm poniżej dna rury przeciskowej, zgodnie z wymaganiami zastosowanego urządzenia.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbiwalnej konstrukcji stalowej lub z żelbetu.

Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w **POR**, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejąć siłę przeciskającą rurę i przekazać na grunt przez ścianę komory. Jest to warunek podstawowy osiągnięcia założonego spadku rury

przeciskowej lub przewiertowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej.

#### **5.3.4. Studzienki kanalizacyjne betonowe i żelbetowe.**

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  $\pm 3$  mm,
- odległość między środkiem płyty a środkiem otworu  $\pm 10$  mm,
- Poziom góry wjazdu powinien być równy poziomowi projektowanej nawierzchni drogowej, natomiast w trawnikach powinien wystawać min. 8 cm, nad rzędną terenu projektowanego.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego, dwóch lub więcej kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki kanalizacyjne w drogach, poboczach lub w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) i uzasadnionych przypadkach należy wykonywać w wykopie umocnionym, natomiast w pozostałych warunkach w wykopie szerokoprze-strzennym,
- w przypadku, gdy różnica rzędnych dna kanałów głównych w studzienie przekracza 0,60 m zaleca się stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

Studzienki składają się z następujących części:

**Komory roboczej** - która powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

**Komina wjazdowego** - który powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 łączonych na uszczelki. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

**Studzienki płytke** mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-H-74051

**Dno studzienki** - które należy dostarczyć jako prefabrykat względnie wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

**Kinety** - w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału), która powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego wg PN-H-74051-01.

**Poziom wążu** w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zielonych górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

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

Wypełnienie wykopu wokół studni, powinno być wykonane materiałem sypkim, 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.

#### **5.4. 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) względnie użycia igłofiltrów.

Projekt odwodnienia wykopów jest częścią składową dokumentacji projektowej.

##### **1. Drenaż:**

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 na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości ok. 0,2m poniżej dna wykopu. 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  $\varnothing$  0,60m zapuszczanych 1,0m poniżej dna wykopu. W studniach należy zainstalować pompy o wydajności rzędu  $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$  przy wysokości tłoczenia ok. 20m. Po zakończeniu budowy na danym odcinku roboczym drenaż należy likwidować.

##### **2. Igłofiltry:**

Igłofiltry należy usytuować obok wykopu w odległości 1,0m od jego obudowy. W zależności od potrzeb igłofiltry należy sytuować po jednej lub po obu stronach wyrobiska na całej długości odcinka roboczego. Rozstaw igieł co 1,5m. Należy je wpłukać na głębokość 1m poniżej dna wykopu. Długości odcinków roboczych należy dostosować do długości ciągów igłofiltrów zapewniających skuteczne odwodnienie terenu. Oba ciągi igłofiltrów należy podłączyć do wspólnego agregatu prądotwórczego. Wymagane jest użycie igłofiltrów z agregatem pompowo-próżniowym spełniającym parametry:  $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H_t = 20\text{m}$ , ilość igieł 50szt, średnica igieł 32mm lub większa, długość igieł 6-8m, długość części czynnej 0,5m. Średnica kolektora zbiorczego  $\varnothing$ 130mm. Wodę do wpłukiwania igieł należy pobierać z sieci wodociągowej lub cieków powierzchniowych.

#### **5.5. Szczegółne warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nie szalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym **POR**.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

Ponieważ większość robót będzie wykonywana w rejonie zabudowy istniejącej, 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.

Roboty przy odwodnieniu wykopów na czas budowy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, zwłaszcza w zakresie zasilania elektrycznego pomp i igłofiltrów.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu, zatem stosowane rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci kanalizacyjnych.



Montaż rur kamionkowych i ciężkich elementów prefabrykowanych (żelbetowych) za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt. 28). Z reguły odległości tam podane są większe niż te które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym. Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną, powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Należy wykonać ręcznie, przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi i uzgodnieniami z użytkownikami sieci.

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

Generalnie nie dopuszcza się odprowadzenia wody z odwodnienia pasa robót ziemnych lub jeżeli wystąpi, odwodnienia wykopów, do niżej położonych, istniejących lub już zrealizowanych kanałów sanitarnych, bowiem może to spowodować ich zamulenie.

Możliwe jest odprowadzenie tych wód do kanalizacji deszczowej lecz tylko wtedy, kiedy w pobliżu brak jest naturalnych cieków wodnych, a ponadto wtedy kiedy:

- Wykonawca uzyskał na to zgodę Użytkownika tej kanalizacji
- Wykonawca uzyskał aprobatę Inżyniera,
- Wykonawca zobowiązał się ponieść koszty czyszczenia tej kanalizacji, bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Inwestora.

Prowadzenie prac przy podłączaniu realizowanej kanalizacji do studzienek na kanałach istniejących, 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.

Należy pamiętać, że ze ścieków mogą się wydzielać gazy tworzące z powietrzem mieszaninę wybuchową takie jak wodór czy metan, oraz gazy trujące takie jak siarkowodór. Mogą też być wydzielane opary innych substancji wybuchowych lub toksycznych na skutek nienormalnej pracy urządzeń, tj. na skutek użytkowania kanalizacji niezgodnie z przepisami. W bezpośredniej bliskości obiektów oraz w szczególności w pobliżu włączów a także wewnątrz studzienek na czynnej kanalizacji istniejącej, obowiązuje całkowity zakaz używania otwartego źródła ognia.

Wejście do takich studzienek lub studzienek na kanalizacji realizowanej lecz mających już połączenie z siecią istniejącą, powinno się odbywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności tj. z przewietrzaniem kanałów, analizą składu powietrza za pomocą urządzeń przenośnych, asekuracją, ustaloną sygnalizacją i przy wyposażeniu w maski tlenowe.

Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i P.poż.

## **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 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.

Kontrola jakości robót kanalizacji grawitacyjnej 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 oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- ❖ 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, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.
- ❖ 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 ¼ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i 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 przy-

padku 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.

#### 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.

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

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci kanalizacyjnych są roboty ziemne (wykopy) umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod kanały i studzienki 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 zasyпка -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^2$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w m).

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

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 licząc od powierzchni terenu,
- poziom wody gruntowej.

Długość kanałów mierzy się wzdłuż ich osi pomiędzy ścianami sąsiednich studzienek na odcinkach prostych w metrach według rodzajów rur i średnic.

Jednostką dla wykonania rury osłonowej jest 1 mb, przy czym długość rury przyjmowaną do obmiaru liczy się jako:

- długość rury przewiertowej lub przeciskowej 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.

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 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.

Kształtki oblicza się w sztukach z podziałem na średnice.

Pozostałe pozycje: rury osłonowe, przewiert, studzienki, próby ciśnienia jw.

## **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 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.

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

## **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ◆ 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  $\pm 0,02\text{m}$  dla kanałów grawitacyjnych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego kanału od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 0,001\text{m}$  dla przewodów grawitacyjnych,

- ◆ zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń,
- ◆ zbadaniu prawidłowości montażu studzienek kanalizacyjnych i połączeń z kanałami,
- ◆ 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-B 10725:1997 dla rurociągów ciśnieniowych i PN-EN 1610 dla kanałów grawitacyjnych. 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.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i studzienek, 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,
- ◆ zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- ◆ zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- ◆ zbadaniu szczelności komór i studni kanalizacyjnych, szczególnie przy przejściach kanałów i rurociągów przez ściany.
- ◆ Zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

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 kanalizacyjny. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego 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.

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

Zakres robót obejmujący sumaryczną długość kanalizacji do wykonania z rozbiorem 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 z rur z kamionki może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

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

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

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

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

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż kanałów,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizacje stosownie do postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcie terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę obcych urządzeń.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowań,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.

## **10.0. Przepisy związane.**

### **10.1. Ustawy.**

- o Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016 z późn. zm.).
- o Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych ( Dz.U. Nr 19 poz. 177).
- o Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych ( Dz.U. Nr 92 poz. 881).
- o Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz.1321 z późn. zm.).
- o Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627 z późn. zm.).
- o Ustawa z dnia 21 marca 1985r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz.U. z 2004 r. Nr 204, poz.2086).
- o Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, poz.747).

## **10.2. Rozporządzenia.**

- o Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie okreslenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. Nr 209, poz. 1780).
- o Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).

## **10.3. 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 1671:2001  | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.  |
| 5. PN-EN 295        | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.   |
| 6. PN-79/H-74244    | Rury stalowe ze szwem przewodowe.   |
| 7. PN-B-10729:1999  | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| 8. PN-EN-1917:2004  | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem szklanym i żelbetowe..  |
| 9. PN-EN-124: 2000  | Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| 10. PN-H-74051-1    | Włazy kanałowe klasy A15.   |

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| 11. | PN-64/H-74086       | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  |
| 12. | PN-EN 13101:2004    | Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.   |
| 13. | PE-EN 12889:2003    | Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.   |
| 14. | PN-92/B-10735       | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 15. | PN-EN-196-1:1996    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.   |
| 16. | PN-B-19701:, 1997   | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.  |
| 17. | PN-88/B-06250       | Beton zwykły.   |
| 18. | PN-87/B-01100       | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.   |
| 19. | PN-90/B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 20. | PN-86/B-01802       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.  |
| 21. | PN-74/B-24622       | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| 22. | PN-74/B-24620       | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| 23. | PN-B- 10736:1999    | Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.   |
| 24. | PN-S-02205:1998     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 25. | PN-77/8931-12       | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 26. | PN- 81/B- 03020     | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| 27. | PN-EN 1538:2002     | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe.   |
| 28. | PN-EN 12336:2005(U) | Maszyny do drążenia tuneli. Maszyny do drążenia z tarczą, maszyny do przeciskania, wiertnice ślimakowe, urządzenia do układania płyt okładzinowych. Wymagania bezpieczeństwa. |
| 29. | PN-EN 12063:2001    | Wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych – Ścianki szczelne.   |

#### **10.4. 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-83/8836-01 | Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 6. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                       |
| 7. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 8. | BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.                  |

#### **10.5. Inne dokumenty.**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – zeszyt 9.
2. 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.
3. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ – wyd. Arkady, Warszawa 1989 r.
4. „Tymczasowa instrukcja projektowania odwodnienia wykopów liniowych” wydanie CE-WOK Warszawa.
5. Katalog producenta rur ceramicznych „KERAMO”.
6. KB-38.4.3/1/-73 - Płyty pokrywowe.
7. „Kanalizacja”. W. Błaszczyk – Arkady 1983.
8. Katalog Budownictwa.