

**SST 02.00**

Roboty montażowe, betonowe, przekroczenia  
przeszkód terenowych – kanał deszczowy

**SPIS TREŚCI:**

SST 02.00 - Roboty montażowe, betonowe, przekroczenia przeszkód terenowych - kanał deszczowy wraz z wylotem	
78	
1	Część ogólna ..... 78
1.1	Przedmiot SST ..... 78
1.2	Zakres stosowania SST ..... 78
1.3	Zakres robót objętych SST ..... 78
1.4	Określenia podstawowe ..... 79
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót ..... 80
2	Materiały ..... 80
2.1	Rury, kształtki i studzienki rewizyjne ..... 80
2.1.1	Uszczelki do łączenia rur ..... 81
2.1.2	Smar ..... 81
2.1.3	Taśma magnetyczna łączona na zacisk ..... 81
2.1.4	Oznakowanie ..... 81
2.2	Zabezpieczenie kolizji i przekroczenia przeszkód terenowych ..... 81
2.3	Armatura i pozostałe wyposażenie ..... 82
2.4	Roboty betonowe ..... 83
2.5	Składowanie materiałów ..... 84
2.5.1	Rury kanalizacyjne deszczowe ..... 84
2.5.2	Uszczelki do łączenia rur ..... 84
2.5.3	Smar ..... 84
2.5.4	Płyty i elementy uszczelnienia ..... 84
2.5.5	Piasek, kruszywo, cement ..... 85
3	Sprzęt ..... 85
4	Transport ..... 86
4.1	Rury ..... 86
4.2	Elementy prefabrykowane studzienek ..... 86
4.3	Włazy kanałowe ..... 87
4.4	Materiały stosowane do wykonania robót betonowych ..... 87
5	Wykonanie robót ..... 87
5.1	Układanie i montaż rurociągów ..... 87
5.2	Montaż studzienek ..... 88
5.3	Zabezpieczenia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ..... 89
5.3.1	Kanalizacje / wodociągi ..... 89
5.3.2	Kable elektroenergetyczne i teletechniczne ..... 89
5.3.3	Gazociągi ..... 89
5.3.4	Ciągi drenarskie ..... 89
5.4	Przekroczenie przeszkód terenowych metodami: przewiertu, przecisku i rozkopu ..... 89
5.4.1	Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu poziomego / przecisku z komorami ..... 90
5.4.2	Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego ..... 91
5.4.3	Wykonanie skrzyżowania z rowami metodą rozkopu ..... 91
5.5	Próba szczelności ..... 92
5.5.1	Kanały grawitacyjne ..... 92
5.6	Inspekcja kanałów kamerą ..... 93
5.7	Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy ..... 93
5.8	Wymagania Zamawiającego odnośnie wykonania studzienek ..... 94
6	Kontrola jakości robót ..... 94
6.1	Rurociągi ..... 95
6.2	Studzienki ..... 95
7	Obmiar robót ..... 96
8	Odbiór robót ..... 96
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu ..... 96
8.2	Zapisywanie i ocena wyników badań ..... 97
8.2.1	Zapisywanie wyników odbioru technicznego ..... 97
8.2.2	Ocena wyników badań ..... 97
8.2.3	Przedłożone dokumenty: ..... 97
9	Podstawa płatności ..... 97
10	Przepisy związane ..... 97
10.1	Normy ..... 97
10.2	Inne dokumenty ..... 99

## **SST 02.00 - Roboty montażowe, betonowe, przekroczenia przeszkód terenowych - kanał deszczowy wraz z wylotem**

### **1 Część ogólna**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem zamówienia jest wybudowanie odcinka sieci kanalizacji deszczowej wraz z wylotem fi 400 do rowu przydrożnego w km 0+283 w miejscowości Tuchów gmina Tuchów, powiat tarnowski, województwo małopolskie w oparciu o dokumentację projektową będącą w posiadaniu Zamawiającego.

Całość należy wykonać z uwzględnieniem:

1. Opracowanego projektu architektoniczno-budowlanego.
2. Wzoru umowy.
3. Wymogów Prawa Polskiego i Unii Europejskiej.
4. Wymogów uzyskanego pozwolenia wodnoprawnego znak. KR.ZUZ.3.4210.227.2021.JD z dnia 28.05.2021r. na wykonanie wylotu wód opadowych lub roztopowych do lewostronnego rowu przydrożnego drogi gminnej w km 0+283 na działce nr 511, w m. Tuchów.
5. Geotechnicznych warunków posadowienia kanalizacji deszczowej.

Zaprojektowano kanały grawitacyjne o średnicy Ø400 – Ø200mm o łącznej długości:

- Kanalizacja deszczowa PP SN8 Ø400 L= 197,68m,
- Kanalizacja deszczowa PP SN8 Ø250 L=21,89m,
- Kanalizacja deszczowa PP SN8 Ø200 L=11,54m,
- Studnie kanalizacyjne DN1200- 4szt.
- Studnie betonowe DN500 z wpustem ulicznym i osadnikiem- 6 szt.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Warunki wykonania są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót będących przedmiotem niniejszej Umowy wymienionych w pkt 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczą warunki wykonania, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej.

Zakres robót objętych niniejszą SST polegających na wykonaniu kanału deszczowego stanowi:

- wykonanie szczelnych rurociągów rurami 400mm o wytrzymałości gwarantującej użytkowanie terenu na całej długości. (przejazd ciężkim sprzętem, praca maszyn i pojazdów rolniczych),
- wykonanie studni rewizyjnych włączonych żelbetowych DN1200 (z betonu C25/30) ze stropem żelbetowym i otworem włączowym 600mm z klapą żeliwną typu ciężkiego przykręcaną,
- wykonanie studni kanalizacyjnych z wpustem ulicznym i osadnikiem DN 500,
- wykonanie wylotu kanalizacji deszczowej prefabrykowanego wraz z klapą zwrotną,
- wykonanie plantowania i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego,
- nienaruszenie stosunków wodnych na tym obszarze.
- dostawa i montaż wszystkich niezbędnych materiałów przy zabezpieczeniu kolizji istniejącego uzbrojenia z budowanym kanałem i przekroczeń przeszkód terenowych tj.: rury ochronne,

- płozy, manszety uszczelniające,
- wykonanie przekroczeń: cieków, rowów innych nawierzchni utwardzonych, metodą: przewiertu horyzontalnego lub poziomego, przecisku, rozkopu.
  - wykonanie wszystkich niezbędnych robót betonowych, takich jak wykonanie: bloków oporowych i podporowych, podbudowy (płyty dennych) pod prefabrykowane studnie z kręgów betonowych, płyt betonowych w komorach przewiertowych lub przeciskowych, elementów betonowych lub żelbetowych (w przypadku, gdy zastosowanie elementów prefabrykowanych jest niemożliwe), cementowanie ubytków w elementach prefabrykowanych, obetonowanie włązów studni i skrzynek ulicznych, izolacje elementów betonowych.
  - wykonanie próby szczelności,
  - wykonanie inspekcji kanału TV z rejestracją spadków,

#### 1.4 Określenia podstawowe

**Rurociąg przelewowy** - jest to sieć zewnętrzna – kanalizacja deszczowa, podziemną, przeznaczona do odprowadzenia wód deszczowych w których przepływ następuje dzięki sile ciężkości.

**Studzienka przelotowa** - studzienka zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka włączowa (przełączowa)** - budowla lub gotowy element o średnicy min. Ø1000 mm, zabudowana na rurociągu przelewowym, przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Studzienka niewłączowa (nieprzełączowa)** - budowla lub gotowy element o średnicy mniejszej od Ø1000 mm, zabudowana na rurociągu przelewowym, przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z powierzchni terenu.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**Komin włączowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Pokrywa nadstudzienna** - jest to prefabrykowany element przykrywający komin włączowy z otworem pod włącz kanałowy.

**Włącz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta** - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia budowanej kanalizacji przy przekroczeniu przeszkód terenowych i przy kolizjach z uzbrojeniem terenu oraz dla zabezpieczenia kabli teletechnicznych i energetycznych przy kolizji z budowaną kanalizacją deszczową.

**Przejście szczelne** - przejście rurociągu przez ścianę komory lub studni zapewniające odpowiednią szczelność na styku ściana - rurociąg.

**Przewiert lub przepych** - jest to bezwykopowe wykonanie przekroczenia przeszkody (np.: ciek, drogi), z wykonaniem komór lub bez (horyzontalnie) wykonywane rurą ochronną przewiertową lub przeciskową, w której przeciągany jest rurociąg.

**Przecisk** – jest to metoda bezwykopowego wykonywania otworów o długości do kilkunastu metrów polegająca na wykonaniu dwóch komór: wejściowej i wyjściowej i umieszczeniu w pierwszej z nich urządzenia przeciskowego "kret", które napędzane sprężonym powietrzem przesuwają się stopniowo rozpierając grunt i torując drogę dla układanej rury.

**Rozkop** – jest to przekroczenie istniejącej przeszkody poprzez rozkopanie. W przypadku cieków wodnych należy wykonać koryta obiegowe lub przepusty.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, określeniami podanymi w OST oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 COBRTI INSTAL, 2003 r.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w warunkach OWW 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie oraz za zgodność z projektem budowlanym, SST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Zamawiającego.

## 2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w OWW 00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normatywów powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z opracowaną w ramach prowadzonego postępowania Dokumentacją Projektową.

### 2.1 Rury, kształtki i studzienki rewizyjne

Do budowy kanalizacji deszczowej przy spadkach w przedziale od 0,25% do 15,0% przyjęto rury i kształtki z PP SN 8 o średnicy Ø200mm, Ø400mm, długość 3,0-6,0, spełniających normę PN EN 1401.

Podstawowe parametry techniczne:

- Klasa obciążenia – ciężka,
- Sztywność obwodowa rury- 8[Kn/m<sup>2</sup>],
- Surowiec-PP,
- Technika łączenia – połączenie za pomocą uszczelki wg PN- EN 681,
- Zakres głębokości wbudowania -0,5-6,0m.

Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20,0cm, następnie stosować obsypkę piaskową zagęszczoną warstwami min. 20cm do wartości 85% Z.W.P. do 30cm ponad sklepienie rury i zasypać gruntem rodzimym bez grud i kamieni.

#### Studnie betonowe DN 1200

Dla celów rewizyjnych, podłączeniowych oraz w miejscach zmian kierunku i spadków zaprojektowane zostały studzienki kanalizacyjne rewizyjne- betonowe. Studnie betonowe prefabrykowane łączone będą na uszczelkę gumową. Studnie rewizyjne stosowane na całej długości sieci kanalizacyjnej należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy DN 1200. Należy stosować studnie rewizyjne z betonu wodoszczelnego klasy C 45 o kręgach łączonych na pęczniące uszczelki gumowe oraz prefabrykowane kinety.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych należy wykonać :- właz klasy D400 z zastosowaniem betonowego pierścienia regulacyjnego oraz betonowego pierścienia obciążającego, zbrojonego układanego na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem w proporcji 1:3 lub betonowego stożka. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać zgodnie z PN-EN 124.

### Wpusty uliczne

Celem przejęcia i odprowadzenia wód opadowych przewiduje się wykonania typowych wpustów ściekowych celem ulicznych z osadnikiem w kręgów betonowych DN500. Na studzienkach ściekowych zastosować wpusty żeliwne z żeliwa szarego EN-GJL-200 wg PN-EN 124:2000. Powierzchnia odpływu wody dla wpustów nie może być mniejsza niż 900cm<sup>2</sup>. W celu redukcji zawiesiny ogólnej zaprojektowano studzienki wpustów z osadnikami.

Przejścia kanałów przez ściany studni kanalizacyjnych wykonać jako typu szczelnego.

### Wylot kanalizacji deszczowej

Planuje się wykonanie wylotu na rzędnej 216,90 m n.p.m. w postaci zakończenia z rury Ø400 umieszczonej w betonowym prefabrykowanym wylocie z kłapa zwrotną w skarpie rowu przydrożnego w km 0+283, na działce nr 511 w m. Tuchów. W miejscu wylotu rów jest umocniony płytami ażurowymi.

#### **2.1.1 Uszczelki do łączenia rur**

Rury i kształtki muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki producenta rur. Zmiana rodzaju uszczelek wymaga uzyskania przez Wykonawcę robót, aprobaty Zamawiającego.

#### **2.1.2 Smar**

Dla montażu rur zaleca, stosowanie się smaru silikonowego, poślizgowego zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **2.1.3 Taśma magnetyczna łączona na zacisk**

Na całej długości przewodów grawitacyjnych, 20 - 50 cm nad wierzchem rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną, z wkładką magnetyczną łączoną na zaciski, umożliwiającą określenie trasy rurociągu na etapie eksploatacji.

#### **2.1.4 Oznakowanie**

Oznakowanie projektowanych rurociągów przewidziano poprzez:

- słupki betonowe przy przejściach przez drogi i ciekę z każdej strony przeszkody w kolorze brązowym
- słupki betonowe w kolorze brązowym przy wszystkich studzienkach kanalizacyjnych PE/PVC/PP o średnicy ≤ Ø 600mm zlokalizowanych w terenach zielonych i uprawnych.

Do zabezpieczenia połączeń przewodów w przypadku rur przewiertowych stosować nasuwki termokurczliwe o odpowiedniej średnicy, a montaż wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zaleceniami producenta.

Oznakowanie armatury przewidziano poprzez tablice orientacyjne (informacyjne) o lokalizacji armatury o wymiarach 0,1 x 0,1m wg PN-86/B-09700. W przypadku gdy tabliczek nie da się zainstalować na np. istniejących ogrodzeniach, tabliczki należy zlokalizować na słupkach betonowych o wys. 80cm.

### **2.2 Zabezpieczenie kolizji i przekroczenia przeszkód terenowych**

Dla wykonania zabezpieczeń kolizji budowanego rurociągu przelewowego z istniejącym uzbrojeniem zastosowane będą materiały tj.:

- rury ochronne dwudzielne zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową instalowane na istniejących kablach elektroenergetycznych i teletechnicznych, o długość: min. zgodnie z

Dokumentację Projektową, (a jeśli nie podano - nie mniej niż 3,0 m dla kabli elektrycznych i nie mniej niż 4,0 m dla kabli teletechnicznych),

- rury ochronne przy skrzyżowaniach z gazociągami należy wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową,
- płozy z tworzyw sztucznych,
- manszety uszczelniające,
- pianka poliuretanowa,
- materiały niezbędne do tymczasowych podwieszeń istniejącego uzbrojenia.
- żwir lub piasek do wykonania zasypów nad gazociągami,

Przed wykonaniem danego przekroczenia należy sprawdzić wymiary dobranych rur ochronnych czy przewiertowych oraz wysokości płóz dystansowych, po to aby możliwe było przeciągnięcie rur przewodowych.

### **Wymagania dla stosowanych materiałów**

a) Rury ochronne (osłonowe) powinny posiadać:

- wystarczającą wytrzymałość na obciążenia drogowe,
- wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne,
- dostateczną trwałość użytkową.

Należy zastosować rury osłonowe, posiadające parametry techniczne tj. średnice zewnętrzne i grubości ścianek podane w opracowanej dokumentacji projektowej.

b) Rury przewiertowe i preciskowe. Należy zastosować rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, malowane wewnątrz asfaltem i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z podwójną przekładką posiadające parametry techniczne określone w projekcie tj. odpowiednią średnicę i grubość ścianki. Wymiary rur stalowych powinny mieścić się w tolerancjach normowych, podanych w PN-80/H-74219.

c) Płozy powinny posiadać wystarczającą wytrzymałość aby mogły utrzymać ciężar rury wypełnionej medium, w taki sposób aby nie spowodować ugięcia rury przewodowej oraz zabezpieczać rurę przewodową przed uszkodzeniem jej zewnętrznej warstwy, odpowiednią wysokość umożliwiającą uzyskanie w rurze przewiertowej projektowanych rzędnych niwelety kanału, wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, dostateczną trwałość użytkową.

d) Uszczelnienia końców rury przewiertowej oba końce rury przewiertowej będą zaślepione za pomocą manszet, ogólnodostępnych w handlu lub pianki poliuretanowej nieagresywnej w stosunku do zastosowanych materiałów z tworzyw sztucznych.

Materiały stosowane przy przekraczaniu przeszkód terenowych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm, a w przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatami, atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz świadectwami jakości i trwałego oznakowania, np. wyrobów betonowych, wyrobów z tworzyw sztucznych, konstrukcji stalowych, drewnianych i innych.

## **2.3 Armatura i pozostałe wyposażenie**

### **2.3.1 Kłapy zwrotne**

Kłapy zwrotne powinny być przeznaczone do przepływu ścieków z zawartością ciał stałych i

piasku. Zakres ciśnienia PN 6. Korpus wykonany PE. Śruby, elementy mocowania i nakrętki do montażu powinny być wykonane ze stali 0H18N9.

Wymagana jest dostawa i montaż 1 kłapy zwrotnych Dn 400mm na wylocie kanału deszczowego.

### **2.3.2 Łańcuchy / prowadnice**

Wszelkiego typu łańcuchy, linki do podnoszenia powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i o długości co najmniej o 1,5 metra większą od wysokości zastawek.

### **2.3.3 Drabinka**

Wewnątrz komory należy zainstalować uchwyty na przenośną drabinę wykonaną ze stali nierdzewnej. Drabinę dostarczyć użytkownikowi.

### **2.3.4 Otwory włazowe**

Otwory włazowe należy zabezpieczyć włazami żeliwnymi typu ciężkiego z systemem mocowania do kołnierza wjazdu poprzez przykręcenie.

## **2.4 Roboty betonowe**

Dla wykonania robót betonowych związanych z budową komory zrzutowej i modernizacją komory rozdziału ścieków zastosowane będą materiały tj.:

- mieszanka betonowa,
- cement,
- kruszywo,
- stal zbrojeniowa,
- materiały izolacyjne,
- deski,
- woda.

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających Polskim Normom lub świadectwom Instytutu Techniki Budowlanej. Mieszanka powinna być wykonana w specjalistycznych wytwórniach i dostarczona na budowę w betonowozach.

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Jakość betonu w rozumieniu jego wytrzymałości i trwałości, uzyskiwana dzięki spełnieniu warunków i wymagań w stosunku do składników oraz składu mieszanki betonowej, właściwego jej przygotowania i zagęszczania oraz pielęgnacji betonu jest podstawowym warunkiem odpowiedniej jakości Robót związanych z realizacją obiektów betonowych. Beton musi spełniać wymagania (wg PN-88/B-06250):

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W-4,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej MI50.

Zaprawa cementowa służy do połączenia elementów prefabrykowanych i powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501.

Materiały izolacyjne wskazane w projekcie budowlanym, i SST winny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania oraz atest:

- lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998,
- papa asfaltowa wg PN-B-27620:1998,
- inne izolacje zgodnie z projektem lub uzgodnione z Zamawiającym.



Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.

## **2.5 Składowanie materiałów**

### **2.5.1 Rury kanalizacyjne deszczowe**

Rury należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający stateczność. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je poziomo lub pionowo, jedno- lub wielo-warstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być równa i utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Zaleca się unikanie zbyt wysokich stosów, aby nie przeciążać rur znajdujących się w dolnej części stosu. Stosy rur nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom.

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnych opakowaniach (wiązkach). Wiązki można składować jedną na drugiej lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości, w taki sposób aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości aby kielichy rur nie leżały na ziemi. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości minimum 50 cm w rozstawie podpór nie większym niż 2 m.

Rury produkowane i dostarczane w zwojach, należy składować w pozycji pionowej.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścian powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszytniejsze powinny się znajdować na spodzie.

Gdy wiadomo, że rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur i kształtek PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Zaśleпки rur mogą być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

### **2.5.2 Uszczelki do łączenia rur**

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

### **2.5.3 Smar**

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

### **2.5.4 Płozy i elementy uszczelnienia**

Płozy powinny być składowane w pomieszczeniu zamkniętym, z dala od źródeł ciepła i ognia.

Składniki pianki poliuretanowej powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pomieszczeniu zamkniętym, z dala od źródeł ciepła i ognia oraz w sposób zabezpieczający te składniki przed zmieszaniem.

Manszety powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pomieszczeniu zamkniętym, z dala od źródeł ciepła i ognia.

### 2.5.5 Piasek, kruszywo, cement

Składowisko piasku powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Cement należy przechowywać w stalowych silosach (przy dostawie cementu luzem) bądź w workach, na utwardzonym podłożu, pod zadaszeniem, zabezpieczającym przed wpływem opadów atmosferycznych. Poszczególne partie cementu muszą być rozdzielone i oznakowane.

Miejsce oraz sposób przechowywania cementu musi być uzgodnione z Zamawiającym.

## 3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OWW 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do realizacji robót montażowych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wciągarki: ręczna i mechaniczna,
- wciągarka pozioma o uciążu powyżej 100 kN,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żurawie, w tym żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów prefabrykowanych i kręgów żelbetowych,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- zgrzewarka doczołowa do rur PE z możliwością wydruku zgrzewów – o ile będzie potrzebna,
- podbijaki drewniane do rur,
- sprzęt do obcinania i fazowania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie (zdzierak i gładzik),
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne, worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie),
- urządzenia do wykonania prób szczelności oraz inspekcji telewizyjnej kanałów.
- wiertnice poziome sterowane,
- wiertnice horyzontalne do przewiertów sterowanych wraz z osprzętem,
- urządzenia do przecisku rurami stalowymi,
- agregat hydrauliczny,
- spawarka elektryczna,
- agregat prądotwórczy,
- pompa do betonu,
- betoniarka,
- wibrator do betonu,
- urządzenia do łączenia elementów metalowych do lokalizacji rur
- palnik na gaz propan-butan lub dmuchawa na gorące powietrze (powyżej 120°C)

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii

i warunków wykonywanych robót.

#### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OWW 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.1 Rury**

Transport rur i kształtek według wymagań Producenta, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego oraz muszą być dopuszczone do poruszania się po drogach publicznych.

Nie wolno rur i kształtek zrzucać lub wlec. Kształtki podczas transportu, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się.

Rur i kształtek nie wolno transportować razem z elementami betonowymi lub żeliwnymi, lub też innymi ciężkimi akcesoriami.

Rury można przewozić jedynie samochodami skrzyniowymi. Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdu zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto przy za i przy wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Transport rur powinien się odbywać zgodnie z instrukcją producenta, jednak transport rur powinien się odbywać w temperaturze powietrza w przedziale o  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Szczególną ostrożność przy transporcie i przeładunku należy zachować w temperaturze bliskiej  $0^{\circ}\text{C}$  i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż  $1/3$  średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem ich przed zarysowaniem poprzez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

##### **4.2 Elementy prefabrykowane studzienek**

Może być zastosowany każdy środek transportu zaakceptowany przez Zamawiającego nadzoru lecz musi on być dopuszczony do poruszania się po drogach publicznych. Nie wolno tych elementów zrzucać lub wlec. Podczas transportu elementy i akcesoria studzienek, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Nie wolno ich transportować razem z elementami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne takimi jak rury z PVC czy studzienki z PVC, PE i PP.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportu.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 0,8, i 1,0 m należy wykonywać za pomocą

minimum trzech lin zawiesia. rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 Rb.

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Poszczególne elementy należy składować oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem, a elementem lub składować je rozmieszczając w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

#### **4.3 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

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

#### **4.4 Materiały stosowane do wykonania robót betonowych**

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki oraz obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu, a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, dostosowany do warunków.

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

Transport i składowanie cementu winno odbywać się zgodnie z BN-88/B-6731-08 z zabezpieczeniem przed opadami atmosferycznymi, wilgocią, uszkodzeniem opakowania, zanieczyszczeniem.

Przewożenie stali zbrojeniowej na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

### **5 Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OWW 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji program robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Realizacja układania rurociągów powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki, które opisano w SST Roboty przygotowawcze i ziemne.

#### **5.1 Układanie i montaż rurociągów**

Rury kanałowe z tworzyw sztucznych należy układać i montować zgodnie z instrukcją montażu danego producenta.

Kanały i przewody należy wykonać zgodnie z PN-EN 752-2:2000 pn. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania”.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych z PVC i PP należy wykonać uszczelkami dostarczanymi przez producenta rur i zgodnie z instrukcją montażu danego producenta.

Połączenia kanałów z rur PE należy wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych (w zależności od wymagań dokumentacji projektowej), z armaturą żeliwną – z wykorzystaniem tulei kołnierzowych i kołnierzy stalowych lub kołnierzy specjalnych do rur PE. Zgrzewanie rur należy wykonać ściśle wg wytycznych producenta.

Układanie przewodu kanalizacji powinno się odbywać począwszy od najniżej położonych odcinków kanału zbierającego (głównego) do odcinków położonych wyżej, następnie lub równolegle układane są odcinki kanałów bocznych (dopływów do kanału głównego).

Układanie rurociągów powinno być powiązane z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasyпки. Pod złącza należy wykonać dołki montażowe zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenia kanałów grawitacyjnych należy zawsze wykonywać w studzience. Kąt zawarty między osiami kanału dopływowego i odpływowego – zbiorczego, powinien zawierać się w granicach od 45° do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania należy wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8° C.

W miejscachznaczonych na rysunkach należy zastosować rury ochronne.

Na wysokości 20 - 50 cm nad rurociągami grawitacyjnymi należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną.

Przed zakończeniem dnia roboczego, bądź zejściem z terenu budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Montaż kanału prowadzi się tylko w odwodnionym wykopie.

## 5.2 Montaż studzienek

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy montowaniu studzienek należy przestrzegać instrukcji producenta.

Studzienki na rurociągu Ø1000, zaprojektować jako rewizyjne o głębokościach jak w dokumentacji projektowej (ewentualny wzrost wysokości studni regulować nadstawkami H-200 mm), składające się z podstawy, nadstawki, stożka i pokrywy żeliwnej D 400 (40T) z pierścieniem odcciążającym na terenach utwardzonych lub D 250 (12,5T) na terenach rolnych i w ogrodach z profilowanym pierścieniem uszczelniającym. Połączenia pomiędzy elementami studni zaplanowano poprzez uszczelkę łączącą lub spaw. Wszystkie elementy winny posiadać pionowe ożebrowanie i poziome obręcze wzmacniające i zapobiegające wypieraniu studni z gruntu. Studnie wyposażono w stopnie złazowe metalowe CrNi. Połączenie studzienek z rurami przewodowymi należy realizować za pomocą uszczelki z opaską metalową nierdzewną.

Na zewnątrz studzienek, w których różnice pomiędzy wlotem, a wylotem kanału (dnem studzienki) wynoszą 0,6 m i więcej należy wykonać kaskady z rur PVC. Pokrywy żeliwne mają posiadać logo Spółki Komunalnej „Dorzecze Białej” Sp. o.o.

### **5.3 Zabezpieczenia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Zabezpieczenia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać w każdym przypadku, niezależnie od tego czy dokumentacja projektowa przewidywała jego obecność na trasie wykopu. Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywkę w celu ustalenia rzeczywistego położenia. W miejscu kolizji prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20%, w stosunku do całkowitej ilości, rur ochronnych przy kolizjach nie zaznaczonych w dokumentacji projektowej, a koniecznych dla zabezpieczenia np. nie zinwentaryzowanego uzbrojenia.

#### **5.3.1 Kanalizacje / wodociągi**

Istniejące rury kanalizacyjne / wodociągowe należy zabezpieczyć przez podwieszenie. Przy zasypie należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury. W przypadku wystąpienia kolizji istniejących przewodów z projektowaną magistralą lub kanalizacją - rurociąg ten należy przełożyć. Prace należy wykonywać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

#### **5.3.2 Kable elektroenergetyczne i teletechniczne**

W przypadku wystąpienia kolizji istniejące kable elektroenergetyczne i teletechniczne będą chronione przez założenie na istniejących kablach elektroenergetycznych i teletechnicznych rur ochronnych dwudzielnych Ø110 i Ø150 z PE lub PVC zgodnie z dokumentacją projektową, o długość: min. zgodnie z dokumentacją projektową, (a jeśli nie podano - nie mniej niż 3,0 m dla kabli elektrycznych i nie mniej niż 4,0 m dla kabli teletechnicznych),

Końce rur należy uszczelnić manszetami uszczelniającymi lub pianką poliuretanową. Rura ochronna nie może opierać się o kabel, należy zapewnić jej dobre oparcie o grunt rodzimy. Podczas wykonywania skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy stosować przepisy norm PN-76/E-05125 (kable energetyczne) i ZN-95/TPS.A.-004/T. Wszelkie prace wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika urządzeń z zachowaniem wymagań określonych w dokumentacji projektowej lub w odpowiednich normach.

#### **5.3.3 Gazociągi**

Pod istniejącymi gazociągami, na układane rurociągi wodociągowe należy założyć rury ochronne, szczegóły zabezpieczenia i rodzaje rur oraz średnice wg dokumentacji projektowej.

#### **5.3.4 Ciągi drenarskie**

Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej mogą wystąpić skrzyżowania z siecią drenarską.

Ciągi drenarskie układane są na głębokości od 0,8 – 1,2 m i rozstawie 8 – 10 m wykonane z rurek ceramicznych. Uszkodzone ciągi drenarskie należy połączyć zgodnie z warunkami technicznymi wykonania połączeń przerwanej sieci drenarskiej tj. ułożenie na podkładach drewnianych lub deskach ze starannym ubiciem.

### **5.4 Przekroczenie przeszkód terenowych metodami: przewiertu, przecisku i rozkopu**

Przejście kanalizacji deszczowej metodą przewiertu lub przecisku należy wykonać sprzętem do wierceń lub przecisków zgodnie z dokumentacją projektową oraz dokumentacją roboczą i organizacji ruchu, którą opracuje Wykonawca robót i uzgodni z Zamawiającym.

**Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20% długości sieci (w stosunku do**

**całkowitej długości sieci w kontrakcie), jako do wykonania metodami bezwykopowymi z założeniem rur ochronnych.**

Ewentualne przejścia przez drogi i ciekі należy wykonać pod nadzorem właścicieli przekraczanego obiektu, po pisemnym ich zawiadomieniu o terminie rozpoczęcia robót. Podczas wykonywania robót należy zatrzymać lub ograniczyć prędkość pojazdów poruszających się po przekraczanych obiektach. Niektóre przejścia pod drogami gminnymi można wykonać metodą rozkopu jeśli jest to zgodne z dokumentacją projektową oraz zaakceptowane przez właścicieli/zarządców dróg i Zamawiającego. Przejścia należy wykonać w rurze osłonowej z odpowiednim zabezpieczeniem oraz z zachowaniem środków ostrożności.

**5.4.1 Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu poziomego / przecisku z komorami**

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu / przecisku należy wykonać wykopy pod komory przewiertową i odbiorczą, ich szalowania oraz odwodnienie na czas trwania robót. Kolejność realizacji robót będzie następująca:

- wykonanie komory przewiertowej,
- sprawdzenie rzędnych dna wykopu,
- wykonanie ściany oporowej,
- ustawienie w wykopie urządzenia do przewiertu / przecisku,
- wykonanie komory odbiorczej, która służy do sprawdzenia, poprawności końcowego etapu przewiertu.

Wykonawca sporządzi brakujące projekty komór przewiertowych / przeciskowych i poparte obliczeniami przedstawi je Zarządcy Projektem, do akceptacji.

Do wykonania każdego przewiertu przewidziano dwie komory, komorę przewiertową (startową) zabezpieczoną grodzicami np. G61 oraz komorę odbiorczą zabezpieczoną grodzicami np. Gz-4. Dno należy wykonać z betonu C7,5/10 grubości 10 cm.

Wykonanie przewiertu powinno się odbywać począwszy od niżej położonej niwelety do położonej wyżej (pod górę) lub odwrotnie tylko w przypadku kiedy istniejące uzbrojenie lub zabudowa terenu stwarza brak miejsca na lokalizację komory przewiertowej.

Wymiary komór zależą od zastosowanego urządzenia do przewiertu / przecisku oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury.

Z reguły głębokość komór zależy od głębokości przewiertu / przecisku. Dno komory powinno być zlokalizowane o 30 - 50 cm poniżej dna rury przewiertowej /przeciskowej. W dnie należy wykonać lokalne zagłębienie umożliwiające spawanie rury przewiertowej.

Szerokość komory zależy od średnicy rury, przy czym odległość między ścianką komory a rurą powinna wynosić co najmniej 75 cm, chyba że producent urządzenia przewiertowego dopuszcza inaczej.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbieralnej konstrukcji stalowej, z żelbetu, rzadziej z bali drewnianych. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w Projekcie organizacji robót, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Zarządcy Projektem. 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 przewiertowej / przeciskowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej.

Rura przewiertową powinna być wyposażona w swojej przedniej części w nóż, skośne ścięcie. Urobek z rury należy odprowadzać na zewnątrz wykopu.

Po wykonaniu przewiertu / przecisku w rurze stalowej układa się na płozach z tworzyw sztucznych, rurociąg kanalizacyjny, dobierając wysokość płóz w taki sposób aby uzyskać projektowaną niweletę. Oba końce rury osłonowej zamyka się pierścieniami samouszczelniającymi lub pianką poliuretanową.

#### **5.4.2 Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego**

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%.

Podczas wykonywania otworu pilotażowego należy pamiętać, że odchylenie trasy przewiertu (sterowanie) nie może przekraczać dopuszczalnego odchylenia żerdzi tj. 6 -10%. Przy pierwszych dwóch żerdziach nie powinno się sterować ze względu na ustawienie żerdzi w automatycznych imadłach do ich skręcania i rozkręcania. Powinno dążyć się do wykonania przewiertu po trajektorii jak najbardziej zbliżonej do linii prostej, co ułatwia przeciąganie rury. Średnica otworu pilotażowego zależy od użytej płytki sterującej i wynosi 70-140 mm.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uwzględnić i zinwentaryzować istniejące uzbrojenie podziemne, którego duże zagęszczenie i brak jego dokładnej dokumentacji utrudnia wykonanie przewiertu.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemontowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciąganą rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE:

- ok. 25% dla długości przewiertów do 100 m,
- ok. 35% dla długości 100 m - 300 m,
- ok. 50 % dla długości powyżej 300 m.

Dla rur stalowych średnica rozwiercania powinna być większa o ok. 50% ze względu na duży promień gięcia rury. W przypadku rur o mniejszych średnicach istnieje możliwość przeciągania jednocześnie kilku rur w zależności od średnicy rozwierconego otworu. Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wiercącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewiercie płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Wykonawca przed wykonaniem przewiertu winien przygotować odpowiednie miejsce na składowanie zużytej płuczki.

#### **5.4.3 Wykonanie skrzyżowania z rowami metodą rozkopu**

Przed rozpoczęciem wykopów pod kanalizację deszczową należy ułożyć w dnie cieku rurę (lub rury) przepustową lub wykonać grodzie faszynowo – ziemne na czas budowy.

Następnie należy wykonać wykop wąskoprzestrzenny. Na dnie wykopu ułożyć rurę przewodową



kanalizacyjną, w rurze ochronnej i zasypać. Należy zwrócić uwagę, aby wierzch rury przewodowej nie był zagłębiony płycej niż ok. 1,0 m pod odtworzonym dnem rowu. Zabezpieczenie dna i skarp wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i uzgodnieniami z administratorami cieków.

### 5.5 Próba szczelności

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności rurociągu na eksfiltrację i infiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi.

Wykonawca powiadomi Zamawiającego o planowanej próbie z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem. Każda próba kończy się spisaniem protokołu, który będzie podstawą płatności. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki) lub pneumatycznie (worki) dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach, jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próbny zakorkowane i zabezpieczone przez podparcie.

Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próbny) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Szczelność przewodu bada się dla odcinka lub dla całej sieci niezależnie od średnicy przewodu zamontowanego. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C.

Przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony a w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy, ze wszystkich stron. Wszystkie końcówki przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte. Na całej długości przewód powinien być zabezpieczony przez przesunięciem w poziomie i pionie. W czasie próby na przewodzie nie powinny być zainstalowane odpowietrzenia i spusty.

#### 5.5.1 Kanały grawitacyjne

Wodę do przewodu grawitacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie, odpowietrzenie dokonuje się przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Próby wykonywać zgodnie z PN – 92 / B – 10735.

Przy badaniu na eksfiltrację:

- poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą, co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach, nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej w czasie:
  - a. 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
  - b. 60 min. na odcinku ponad 50 m.

Przy badaniu na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

## 5.6 Inspekcja kanałów kamerą

Wykonawca wykona inspekcję za pomocą telekamer TV kanałów grawitacyjnych:

- kamerą z ruchomą głowicą,
- po wypłukaniu/wyczyszczeniu kanału i po wykonanej próbie szczelności,
- na obrazie powinien pojawić się w czasie rzeczywistym wykres pokazujący spadek na odcinku,
- przed przystąpieniem do inspekcji należy wykonać odcinek próbny a uzyskanie akceptacji jakości będzie umożliwiało działania na całości sieci,
- podczas inspekcji należy sfilmować każde łączenie po obwodzie 360st,
- podczas inspekcji należy sfilmować wszystkie nadruki producentów materiałów
- całość wykonanego zakresu inspekcji mają potwierdzać raporty w formie elektronicznej PDF i AVI film oraz papierowej przekazane w czterech egzemplarzach jako załącznik do dokumentacji poodbiorowej. Zawartość raportu powinna być uwzględniona przed wykonaniem. Płyta CD z wersją elektroniczną zostanie zabezpieczona przed możliwością dogrywania dodatkowych elementów i odpowiednio opisana (oklejona lub napyłona). Dodatkowo każde kamerowanie zostanie zgłoszone do Zamawiającego, którzy wyznaczą osobę do nadzoru. Wykonanie inspekcji bez udziału przedstawiciela p/w jednostek skutkuje nie zaliczeniem próby. Przed przystąpieniem do inspekcji kanałów, Wykonawca przedłoży do Zamawiającego do zatwierdzenia kamerę wraz ze świadectwem kalibracji. W przypadku gdy kamera nie wymaga kalibracji przez jednostkę certyfikującą, przed rozpoczęciem inspekcji należy dokonać kalibracji przy udziale przedstawicieli Zamawiającego.
- z każdego dnia badania Wykonawca prześle Zamawiającemu nieobrobiony materiał z inspekcji kamerą TV kanałów.

## 5.7 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Montaż 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.

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.

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

### **5.8 Wymagania Zamawiającego odnośnie wykonania studzienek**

- jako studnie betonowe należy zabudować studnie z elementów prefabrykowanych betonowych lub żelbetowych łączonych za pomocą uszczeltek gumowych stożkowych, z fabrycznie wykonanymi kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych oraz stopniami żłazowymi ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub żeliwne,
- rurociąg przelewowy tj. kanał deszczowy powinien zachować prostolinijność. Niedopuszczalne jest zastosowanie kolan i łuków przy przejściu szczelnym na wejściu i wyjściu ze studzienki, jak również stosowania kolan i łuków na odcinkach kanałów pomiędzy studzienkami,
- do studni kanalizacyjnych na rurociągu należy w miarę możliwości zapewnić stały dojazd sprzętu specjalistycznego dla prowadzenia prac konserwacyjnych.

## **6 Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OWW 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Zamawiającego.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać 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  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5 SST,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

### 6.1 Rurociągi

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z polską normą PN-92/B-10735. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- badanie głębokości ułożenia przewodu,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej SST,
- sprawdzenie drożności i czystości przewodu,
- kontrola kielichów rur czy nie nastąpiło ich pęknięcie, odkształcenie lub inne uszkodzenie,
- kontrola połączeń zgrzewanych poprzez analizę wydruku z urządzenia zgrzewającego – o ile będzie taka potrzeba
- badanie położenia osi przewodu w planie, w stosunku do trasy projektowanej,
- badanie rzędnych niwelety przewodu w stosunku do rzędnych projektowanych.

### 6.2 Studzienki

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z Polską Normą nr PN-92/B-10735. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę zgodności wykonania z dokumentacją projektową,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej SST,
- sprawdzenie drożności i czystości studzienki,
- ocena połączeń kielichowych między studzienką a rurami kanalizacyjnymi, oraz między poszczególnymi elementami studzienek,
- kontrola wszystkich zamontowanych elementów studzienek, czy nie wystąpiły na nich pęknięcia, uszkodzenia mechaniczne, termiczne lub inne,
- kontrola prawidłowości osadzenia drabin zejściowych w aspekcie ich późniejszej eksploatacji i warunków BHP,
- kontrola osadzenia włączów wejściowych.
- Pomiary powinny obejmować, w szczególności:
  - badanie położenia osi przewodu w planie, w stosunku do trasy projektowanej,
  - badanie rzędnych dna kinety (niwelety), w stosunku do rzędnych projektowanych.

## **7 Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OWW 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zadanie realizowane w ramach niniejszego zamówienia nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle cena umowna będzie zryczałtowaną ceną i będzie podlegała ewentualnym korektom zgodnie z warunkami umowy,

Wszystkie roboty montażowe, betonowe, roboty związane z przekroczeniem przeszkód terenowych i inne ujęte w niniejszej SST lub wynikające z opracowanej Dokumentacji Projektowej, jakie należy wykonać podczas budowy odcinka rurociągu przelewowego wraz z wykonaniem nowego wylotu należy ująć w cenie ryczałtowej podanej w ofercie.

## **8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OWW 00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne, lub jeżeli Zamawiający uznał wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne rurociągu wodociągowego i ustalił zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega cały kanał. Odbiór ten należy przeprowadzić jednocześnie z odbiorem studzienek kanalizacyjnych i rur osłonowych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Dla rurociągów grawitacyjnych długość odcinka robót instalacyjnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odcinek pomiędzy dwoma kolejnymi studniami.

W przypadku odcinków wykonanych bezwykopowo długość odcinka robót instalacyjnych poddana odbiorowi powinna być równa całkowitej długości przewiertu, przepychu. Odbiór odcinków wykonanych bezwykopowo należy przeprowadzić przed odbiorem rurociągów.

Dla robót betonowych sprawdzenie jakości wykonanych prac obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy - łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni danego elementu). Stwierdzone braki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2 mm zaprawione masą uszczelniającą,
- prawidłowości ułożenia betonu,
- kompletności montażu wyposażenia studni i komór.
-

## **8.2 Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **8.2.1 Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały z podpisami nadzoru technicznego oraz członków komisji prowadzącej badania.

### **8.2.2 Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

### **8.2.3 Przedłożone dokumenty:**

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu następujących dokumentów i danych:

- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów wraz z Protokołem ostatecznej akceptacji materiałów,
- Protokoły z prób szczelności,
- Dokumentację z kamerowania kanalizacji deszczowej.
- Oświadczenia właścicieli działek o przywróceniu terenu do stanu poprzedzającego rozpoczęcie robót budowlanych.

## **9 Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OWW 00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności będą ceny podane przez Wykonawcę w ofercie.

Cena ofertowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SIWZ, SST i w Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w opracowanej Dokumentacji Projektowej.

Podstawę płatności stanowi wykonanie **rurociągu odcinka kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Młyńca wraz wylotem do rowu przydrożnego zgodnie z projektem architektoniczno-budowlanym w sposób zapewniający właściwy przepływ wód deszczowych**.

Podstawę płatności stanowi wykonanie inspekcji kamerą rurociągu przed odbiorem końcowym całego kontraktu.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

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.

PN-EN 13244-2:2003(U) Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Poliet. (PE). Cz. 2: Rury.

PN-EN 1852-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego

	bezcisnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polipropylen (PP) Cz.1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN124/2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-01	Włazy kanałowe. Klasa A.
PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
PN-H-74086/64	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-86/B-06712+A1/97	Kruszywa mineralne do betonu.
BN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-19701/1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub na taśmie aluminiowej.
PN-B-24620/1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
BN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-10020/68	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050/96	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
PN-B-12008/96	Materiały budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
BN-90/6744-11/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 12889/2003	Bezwypokopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
BN-70/8933-03	Podbudowa z chudego betonu.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-88/6731 -08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-86/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-91/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
	Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
	Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-88/B-02014	Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
PN-86/B-02015	Obciążenia budowli. Obciążenia zm. środowiskowe. Obciążenie temperaturą.
PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

## 10.2 Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9, COBRTI INSTAL, 2003,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY -1987 r.,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Warszawa 1996 r.,
- Instrukcja montażowe układania w gruncie rurociągów produkowanych przez wybranego w przetargu Producenta - odpowiednio dla rur PVC i PP,
- Katalogi Producentów rur wykonanych z PVC, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986r.,
- Katalog Budownictwa,
- KB4 - 4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe,
- KB4 - 4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe,
- KB4 - 4.12.1 (8) Studzienki kanalizacyjne spadowe.