

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Roboty montażowe sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami.**

## SST - 01.02.00

*„Budowa sieci wodociągowej, zbiorników retencyjnych wody czystej, sieci kanalizacji sanitarnej wraz przepompowniami ścieków dla miejscowości Raduń i Dziemiany”.*

## ***SPIS TREŚCI***

strona

<b>SST – 01.02.00 Roboty montażowe sieci wodociągowej, kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami .....</b>	<b>1</b>
Spis Treści .....	2
1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Zakres robót objętych SST .....	3
4. Materiały .....	5
5. Sprzęt .....	8
6. Transport .....	9
7. Wykonywanie robót .....	10
8. Kontrola jakości robót .....	20
9. Obmiar robót .....	22
10. Odbiór robót .....	22
11. Przepisy związane .....	23

## 1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (określonej dalej skrótem ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażowych sieci wodociągowej, kanalizacyjnej w ramach inwestycji „Budowa sieci wodociągowej, zbiorników retencyjnych wody czystej, sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków dla miejscowości Raduń i Dziemiany”.

## 2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.

## 3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy realizacji sieci kanalizacji sanitarnej zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- roboty montażowe rurociągów:
  - rurociągi grawitacyjne kanalizacji sanitarnej,
  - rurociągi tłoczne kanalizacji sanitarnej,
  - rurociągi sieci wodociągowej,
- budowę przepompowni ścieków z infrastrukturą techniczną.

Roboty ziemne, drogowe rozbiórkowe, odwodnieniowe i umocnienie wykopów związane z wykonywaniem robót ujęto w pkt SST 01.01.00.

### 3.1 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących Polskich Normach. Podstawowe określenia zostały opisane w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

- Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów do odbiorników.
- Sieć kanalizacyjna ściekowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.
- Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- Kanalizacja tłoczna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki pompie.
- Sieć wodociągowa – układ przewodów wodociągowych wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda.
- Pompownia ścieków – podziemna budowla z zamontowanym wewnątrz zespołem pomp i przewodów, służących do podnoszenia i tłoczenia ścieków oraz urządzeniami i wyposażeniem umożliwiającym używanie i obsługę pomp wraz z przewodami.
- Kanał ściekowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.
- Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej kanalizacji sanitarnej.

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploracji kanałów.
- Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki sanitarne spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciażający przewód pionowy.
- Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.
- 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 a rzędną spocznika lub dna studzienki.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

### 3.2 Grupy, klasy i kategorie robót.

W ramach całej inwestycji przewiduje się roboty odpowiednio zakwalifikowane do następujących działów, grup, klas i kategorii robót wg „WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ „ (CPV).

#### **DZIAŁ 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE**

<b>GRUPA</b>	<b>45200000-9</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.</b>
<b>KLASA</b>	<b>45230000-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.</b>
<b>KATEGORIA</b>	<b>45231000-5</b>	<b><u>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.</u></b>
	- 45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budowa rurociągów.
	- 45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.
<b>KATEGORIA</b>	<b>45232000-2</b>	<b><u>Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.</u></b>
	- 45232100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów.
	- 45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.

- 45232411-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej.
- 45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków.
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków.
- 45232452-5 Roboty odwadniające.

### 3.3 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Budowa powinna odbywać się na podstawie aktualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady, lecz z uwzględnieniem specyfiki stosowanych systemów i materiałów.

Integralną dokumentacją wykonawczą są wytyczne i instrukcje montażowe opracowane przez producentów materiałów i urządzeń przyjętych do realizacji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie, uzgodnione z autorem projektu i są udokumentowane zapisem dokonanym w dzienniku budowy lub innym równorzędnym dowodem.

## 4. Materiały.

Ogólne warunki dotyczące stosowanych materiałów podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Stosować należy materiały budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” lub wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub odpowiednią aprobatą techniczną.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej SST są :

### I. Sieć kanalizacji grawitacyjnej:

- rury kanalizacyjne wykonane z litego PVC /wg PN-EN1401:1999/, SDR34 SN8 /klasa S8 kN/m<sup>2</sup>/ łączone na uszczelkę gumową o następujących średnicach:
  - DN 200x5,9mm
- rura stalowa przeciskowa DN273 x 5,0 mm
- studnia rewizyjna DN 1200 mm:

### II. Sieć kanalizacji tłocznej:

- rurociąg tłoczny od Px i Py: rury kanalizacyjne w sztangach PE 100, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo o średnicy: DN 110 mm
- rurociąg tłoczny od Pv: rury kanalizacyjne w sztangach PE 100, SDR 26, PN 6, zgrzewane doczołowo o średnicy: DN 90x5,1mm
- rury osłonowe stalowe z podwójną izolacją DN219,1x5,0mm,

- studnie odpowietrzające DN 1200 mm z zaworem odpowietrzająco-napowietrzającym DN 80 i zasuwą odcinającą DN80
- studnie odwodnieniowe DN 1200 mm

### III. Sieć wodociągowa:

- Rura wodociągowa PE 100, SDR 17, PN 10 DN 160 x 9,5 mm
- Rura wodociągowa PE 100, SDR 17, PN 10 DN 140 x 8,3 mm
- Rura wodociągowa PE 100, SDR 17, PN 10 DN 125 x 7,4 mm
- Rura wodociągowa PE 100, SDR 17, PN 10 DN 110 x 6,6 mm
- Rura wodociągowa PE 100, SDR 17, PN 10 DN 90 x 5,4 mm
- Zasuwa kołnierzowa z miękkim doszczelnieniem DN 150 mm.
- Zasuwa kołnierzowa z miękkim doszczelnieniem DN 100 mm
- Zasuwa kołnierzowa z miękkim doszczelnieniem DN 80 mm
- Hydrant p-poż nadziemny z zasuwą DN 80 DN 80 mm
- Rura osłonowa stalowa DN 159 x 4,5 mm
- Oznakowanie hydrantów
- Oznakowanie zasuw

### IV. Przepompownia:

- **pompownia Px, Pv,Py** – prefabrykowane wyposażenie w dwie pompy zatapialne do ścieków sanitarnych w tym jedna stanowi całkowitą rezerwę dla drugiej pompy.

#### Zbiornik przepompowni

- Prefabrykowany z polimerobetonu o średnicy DN 1500 mm dla przepompowni Px i Pv oraz DN1200 dla przepompowni Py
- Wysokość zbiorników zgodnie z DP.
- Wyposażenie: dwie pompy zatapialne – zgodnie z DP
- W zbiorniku wykonane otwory do wlotów przewodów grawitacyjnych i przewodu tłoczego.

#### Podstawowe wyposażenie zbiornika:

- Rura tłoczna DN 80, materiał: stal nierdzewna
- Rura tłoczna nierdzewna
- Kolano nierdzewne
- Zwężka nierdzewna
- Wywijka nierdzewna
- Kołnierze aluminiowe
- Zasuwa kołnierzowa z pokrętelem
- Zawór zwrotny kulowy na pionowym odcinku rurociągu np.: "SOCLA" Danfoss
- Prowadnice rurowe nierdzewne
- Łańcuch pompy nierdzewny
- Drabinka złączowa nierdzewna
- Uszczelki
- Deflektor nierdzewny
- Kominiek wentylacyjny PCV110

- Poręcze ze stali nierdzewnej – 2 szt.
- Śruby połączeniowe nierdzewne
- Elektrody, kołki, silikon
- Połączenie rurociągu tłocznego RK - kołnierz/PE
- Właz nierdzewny nieprzejezdny o wymiarach 1000x700 do zbiornika DN1500 dla przepompowni Px, właz nierdzewny przejezdny DN600- klasa D400 (40 ton) – przeznaczony do montażu w jezdni, poboczach i poboczach dla wszystkich rodzajów pojazdów dla przepompowni Pv i Py.

### **Pompy należy zastosować jak w DP**

#### ***Składowanie materiałów***

##### **Rury PVC**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

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

Rury powinny być składowane na równym podłożu na pokładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowanie należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

##### **Rury PE**

Rury PE - przyjmowane w zwojach 100 m magazynować jak rury PVC, tj. w pozycji poziomej do wys. 1,5 m. Sterta rur rozpakowanych nie może być wyższa niż 1,0 m. Pozostałe zasady j.w.

##### **Przepompownia, gotowe prefabrykaty**

Należy składać zgodnie z zaleceniami producenta na gruncie utwardzonym zabezpieczona przed warunkami atmosferycznymi i dostępem osób niepowołanych.

##### **Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt, nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### Włazy i stopnie żłazowe

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

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

### Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

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

**Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.**

Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w Specyfikacji Technicznej zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia – wszędzie tam Zamawiający dodaje wyrazy „lub równoważne”.

## **5. Sprzęt**

Ogólne warunki stosowania sprzętu i transportu podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej”

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m<sup>3</sup>,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- zagęszczarka wibracyjna,
- wciągarki mechaniczne,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- pompy odwadniające, szalunki,



- teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru, kopie dokumentów potwierdzających opuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 6. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem.

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych. Ilość i pojemność jednostek musi być dostosowana do przyjętej technologii wykonawczej.

Transport, wyładunek i składowanie prowadzić w opakowaniach zabezpieczających zgodnie z wytycznymi producentów i zachowaniem środków ostrożności.

Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Środki transportowe poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, transport:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t.

### Rury PVC i PE

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

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

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.
- Przepompownia ścieków, gotowe studzienki – transport samochodem o odpowiedniej nośności z zabezpieczeniem przed przesuwaniem oraz uszkodzeniami. W czasie transportu w chwili niekorzystnych warunków atmosferycznych chronić urządzenie przed zalaniem wodą. Rozładunek mechaniczny przy pomocy odpowiednich urządzeń (dźwigów, trójnogów) i odpowiednich pasów transportowych.

### Kręgi

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia, ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

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

### Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

**Jakiegolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.**

## **7. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, zaleceniami Kierownika Budowy.

### **7.1 Roboty ziemne – wykopy**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i Szczegółową specyfikacją techniczną (01.01.00).

## 7.2 Odwadnianie wykopów

Odwodnienie wykopów należy wykonać w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru zgodnie z dokumentami przetargowymi i Szczegółową specyfikacją techniczną (01.01.00).

## 7.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu oraz Szczegółową specyfikacją techniczną (01.01.00).

## 7.4 Ogólne warunki układania kanałów

Kanały i przewody tłoczne układać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1610 oraz instrukcjami stosowania rur kanalizacyjnych PVC i przewodów z PE. Rury należy opuszczać do wykopu poprzez otwarty otwór montażowy. Rury kielichowe należy zawsze układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Przewody z rur PE i PVC układać przy temperaturze 0° C do 30° C, warunku optymalne od + 5°C do + 15°C. Roboty ziemne należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Całość prac instalacyjno-montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych. Przed przystąpieniem do robót należy wyprzedzająco powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego; w razie konieczności – roboty wykonać pod ich nadzorem. Ewentualne różnice między rzędnymi rzeczywistymi, a przyjętymi w projekcie należy skorygować na miejscu. Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów. W przypadku skrzyżowań (zblżeń) z kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi:

- W miejscach skrzyżowań z projektowanymi sieciami kable należy umieścić w rurze ochronnej dwudzielnej typu AROT PS 110 o dł. 2 m, grunt wokół rury należy zagęścić.
- W miejscach skrzyżowań zachować odległość od kabli 0,5 m.

W węzłach oraz w miejscach zmiany kierunku przewodów tłocznych tj. łukach  $> 22^0$  i na końcówkach należy stosować bloki oporowe z betonu B10.

Po zasypaniu warstwy piasku /ok. 30 cm nad przewodem/ na całej trasie przewodu wodociągowego i kanalizacji tłocznej należy ułożyć metalizowaną taśmę ostrzegawczą o szerokości min. 15,0 cm. Przed zasypaniem rurociągi tłoczne kanalizacyjne i wodociągowe poddać próbie ciśnieniowej.

Po zasypaniu wykopów naruszone nawierzchnie chodników, trawników i pozostałych elementów środowiska należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Należy pamiętać, aby rur z PCV i PE nie układać na ławach betonowych, ani nie zalewać betonem.

## 7.5 Rurociągi grawitacyjne z PCV

W studniach rozprężnych przewód tłoczny ścieków wyprowadzić przy dnie studni zgodnie z rysunkiem profilu. Wykonać kinetę do wysokości  $\frac{3}{4}$  rurociągu odpływowego.

Studnie rewizyjne przelotowe na trasie kanalizacji sanitarnej wykonać z elementów prefabrykowanych DN 1200 mm łączonych na uszczelkę jako szczelne i przykryć płytami nastudziennymi z włazami żeliwnymi DN 600 typu ciężkiego (40t). W dolnej części studni należy wyrobić kinetę z betonu B20 wodoszczelnego W8. Zewnętrzną powierzchnię studni zaizolować. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne.

Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne poprzez tuleje ochronne z uszczelką, dostosowane do średnicy zewnętrznej rury z PVC i grubości ściany studni.

W miejscach przejść specjalnych pod droga wojewódzką stosować rury osłonowe.

Do wykonania kanalizacji grawitacyjnej należy zastosować rury kanalizacyjne z litego PCV SDR 34 o klasie nie niższej niż SN8 – sztywność rury 8 kN/m<sup>2</sup>, kielichowe łączone na uszczelkę gumową, o średnicy DN 200x5,9 mm - sieć

Na kanałach usytuować należy:

- studnie rewizyjne przelotowe DN 1200 mm,
- studnie rewizyjne połączeniowe DN 1200 mm,
- studnie rewizyjne kaskadowe DN 1200 mm na wlotach przykanalików lub kanałów bocznych przy różnicy wysokości pomiędzy dnem i wlotem powyżej 0,5 m,
- studnie rozprężne DN 1200 mm w miejscach połączenia przewodów kanalizacji tłocznej z kanalizacją grawitacyjną.

W studniach rozprężnych przewód tłoczny ścieków wyprowadzić przy dnie studni. Wykonać kinetę do wysokości  $\frac{3}{4}$  rurociągu odpływowego.

Studnie rewizyjne przelotowe na trasie kanalizacji sanitarnej wykonać z elementów prefabrykowanych DN 1200 mm łączonych na uszczelkę jako szczelne i przykryć płytami nastudziennymi z włazami żeliwnymi DN 600 typu ciężkiego (40t). W dolnej części studni należy wyrobić kinetę z betonu B20 wodoszczelnego W8. Zewnętrzną powierzchnię studni zaizolować. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne.

Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne poprzez tuleje ochronne z uszczelką, dostosowane do średnicy zewnętrznej rury z PVC i grubości ściany studni.

W miejscach przejść specjalnych pod drogą wojewódzką stosować rury osłonowe.

#### Układanie rur

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów pomocniczych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi (długość około 40 – 50 m).

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze 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  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego prze-

wodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

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

Rury kanałowe należy układać i łączyć oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

UWAGA : wytrzymałość i trwałość rur kanalizacyjnych z PCV jest ściśle uzależniona od jakości i zagęszczenia gruntu stanowiącego ich obsypkę.

#### Układanie rur kanałowych w gruntach słabonośnych

W przypadku gruntów słabonośnych przewidzieć częściową wymianę gruntów oraz zastosowanie podbudowy z kruszywa lub piasku w „opakowaniu” z geowłókniny, zgodnie z dokumentacją projektową.



### Rury ochronne (osłonowe) stalowe lub z PE.

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w DP. Rury ochronne z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności według PN-79/H-74244. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć i innych wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Rury ochronne z PE, stosować na przykanalikach. Skrzyżowania z drogami powinny być wykonane w ochronnych rurach osłonowych.

### Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone id wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tablicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

### Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość przemarzania przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

## **7.6. Budowa studni kanalizacyjnych**

Studnie rewizyjne wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu wibroprasowanego o średnicy DN 1200 mm zgodnie z normą DIN 4034 łączonych na uszczelkę. Lokalizacja studni zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Zewnętrzne powierzchnie studni należy zagruntować 2-krotnie „Abizolem R” i następnie pokryć „Abizolem P”. Studnię należy przykryć płytą betonową nastu-

dzienną z włazem żeliwnym typu ciężkiego. W pasach dróg studnie rewizyjne zabezpieczyć betonowymi pierścieniami odciążającymi. Włazy kanałowe powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi 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. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety. Przejście kanałów przez ściany studzienek należy uszczelnić w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków poprzez zastosowanie odpowiednich tulei przejściowych.

W ścianach, dostarczonych przez producenta elementów prefabrykowanych betonowych powinny znajdować się osadzone trwale stopnie żłazowe, żeliwne - zamontowane mijankowo, w dwóch rzędach, w odległościach pionowych - 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni - 0,30 m.

## 7.7 Sieć wodociągowa

Rurociągi do budowy sieci wodociągowej tranzytowej należy wykonać z rur polietylenowych o następujących średnicach:

- PE100, DN 140 x 8,3 mm, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo

Budowę sieci wodociągowej pierścieniowo-rozgałęznej z rur:

- PE100, DN 125 x 7,4 mm, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo
- PE100, DN 110 x 6,6 mm, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo
- PE100, DN 90 x 5,4 mm, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo

Ponadto należy wykonać przebudowę po trasie istniejącej sieci wodociągowej DN 80 od węzła Wistn.1 do W1 na nowy rurociąg:

- PE100, DN 160 x 9,5 mm, SDR 17, PN 10, zgrzewane doczołowo

Wodę należy doprowadzić do miejscowości Raduń z istniejącej sieci wodociągowej zasilanej z ujęcia wody w miejscowości Dziemiany. Nową sieć wodociągową tranzytową DN 140 PE włączyć do istniejącej sieci wodociągowej DN 80 w miejscowości Dziemiany w węźle W1 oznaczonym na planie zagospodarowania terenu.

Ponadto należy wymienić istniejący wodociąg DN 80 na odcinku od W1 do Wistn1. w miejscowości Dziemiany na wodociąg DN 160 PE w celu zmniejszenia strat ciśnienia w kierunku m. Raduń.

Wodociąg układać na głębokości 1,6 m od poziomu terenu zgodnie z rysunkiem profili podłużnych. Nad wodociągiem (ok. 30 cm) ułożyć taśmę sygnalizacyjną w kolorze niebieskim z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy wprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów.

Zmiany kierunku przebiegu sieci wodociągowej wykonać przy użyciu kształtek segmentowych z PEHD 100, SDR 17, PN10 o odpowiedniej średnicy.

Węzły wodociągowe wykonać z kształtek PE i żeliwnych zgodnie z załączonym schematem węzłów wodociągowych. W węzłach stosować zasuwki wodociągowe żeliwne, kołnierzowe z miękkim doszczelnieniem, zabezpieczone przed korozją co najmniej farbą proszkowo-epoksydową.

Zasuwki w węzłach uzbroić w obudowy teleskopowe i skrzynki żeliwne do zasuw oraz oznakować tabliczkami z pomiarami na słupku stalowym ocynkowanym o średnicy DN 50 mm. Wysokość posadowienia skrzynek żeliwnych dostosować do istniejącej niwelety terenu.

Kształtki żeliwne kołnierzowe w węzłach winny być zabezpieczone przed korozją co najmniej farbą proszkowo-epoksydową.

Do połączenia złączy kołnierzowych użyć uszczelkek z EPDM oraz śrub, podkładek i nakrętek kadmowanych i ocynkowanych oraz zaizolować odpowiednią opaską termokurczliwą.

Do połączenia rurociągów PE w węzłach używać złączy kołnierzowych odpowiedniej średnicy z zabezpieczeniem przed wysuwaniem lub tulei kołnierzowych – w pozostałych przypadkach stosować zgrzewanie doczołowe.

W węzłach: przy trójnikach, stopach hydrantowych, kolanach i łukach  $> 22^\circ$  i na końcówkach należy stosować bloki oporowe.

Do montażu węzła hydrantowego zastosować: zasuwę z miękkim doszczelnieniem DN 80, obudowę teleskopową do zasuw, skrzynkę zasuwową, skrzynkę hydrantową (dla hydrantów podziemnych), króćce żel. FF DN 80 odpowiedniej długości lub odcinki rurociągu PE DN 90, stopę hydrantową żel. DN 80, hydrant nadziemny lub podziemny odpowiedniej długości. Posadowienie hydrantu umocnić betonowym blokiem oporowym. Teren wokół hydrantu i zasuw należy umocnić w promieniu 0,8 m przez ułożenie kostki betonowej z krawężnikami, na podsypce piaskowej grubości 15 cm. Hydrant i zasuwę oznakować tabliczkami umocowanymi na słupku stalowym ocynkowanym o średnicy DN 50 mm.

Dopuszcza się stosowanie innych kształtek w węzłach, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru i dostarczeniu rysunków inwentaryzacji węzłów.

Przed zasypką wykonać inwentaryzację geodezyjną układanej sieci wodociągowej

Po ułożeniu wodociąg należy poddać próbie ciśnieniowej wg. normy PN-81/B-10725. Następnie przewód należy przepłukać i zdezynfekować, a wodę poddać analizie bakteriologicznej. Do odbioru końcowego należy przedstawić pozytywny wynik badania wody i atesty na zastosowane materiały z Państwowego Zakładu Higieny

#### Metody łączenia rur i kształtek

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

#### Zgrzewanie rur

Zgrzewanie należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach  $210 - 220^\circ\text{C}$  (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,



- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

#### Podstawowe zasady podczas zgrzewania

Po cięciu rur płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia mechanicznego i odtłuszczenia. Usunięcie pyłu materiałowego z powierzchni zgrzewanej należy dokonywać przy pomocy pędzla. Obie części przeznaczone do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0,2 mm. Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury usunąć przy pomocy szczypiec.

Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami.

Po obróbce obie części dosunąć do siebie aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Przemieszczenie części nie może być większe niż 10% grubości ścianek. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

Proces zgrzewania

Ogrzany do temperatury zgrzewania element grzewczy wstawić do zgrzewarki. Rurę i króciec złączki docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni. Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą.

Przy spajaniu zwracać uwagę żeby zgrzewane części zostały połączone ze sobą szybko. Następnie należy zwiększać siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania  $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ . Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka. Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności dla przewodów wodociągowych, należy poddać je płukaniu, używając w tym celu wody czystej wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Woda po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna

chlorowanego lub roztworu podchlorynu sod w czasie 24 h (zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać.

### 7.8 Rurociągi tłoczne kanalizacji sanitarnej z PE

Kanalizację tłoczną wykonać z rur kanalizacyjnych ciśnieniowych PE 100, SDR 26, PN 6 o średnicy DN 90 oraz PE 100, SDR 17, PN 10 o średnicy DN110 zgrzewane doczołowo.

Dla przepompowni Px – przewód tłoczny z PE 100, SDR 17, PN 10 o średnicach:

- DN 110x6,3mm

Dla przepompowni Py – przewód tłoczny z PE 100, SDR 26, PN 6 o średnicy:

- DN 90x5,1 mm

Dla przepompowni pośredniej Pv – przewód tłoczny z PE 100, SDR 17, PN 10 o średnicy:

- DN 110x6,3mm
- Ilość studni DN 1200 mm z odpowietrznikiem DN 80: - 8 szt.
- Ilość studni DN 1200 odwodnieniowych: - 2 szt.

Na trasie kanalizacji tłocznej z przepompowni pośredniej ścieków Pv zainstalować studnie odpowietrzające betonowe DN 1200 oznaczone na planie zagospodarowania terenu odpowiednio: S<sub>odpow.1</sub> ÷ S<sub>odpow.8</sub>.

Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelkę. W każdej studni odpowietrzającej zamontować zasuwę odcinającą DN 80 oraz zawór napowietrzająco-odpowietrzający do ścieków DN 80. W studniach odpowietrzających wykonać zagłębienie na pompę lub wąż asenizacyjny do ewentualnego opróżnienia studni.

Studnie rozprężne i włączeniowe należy wyposażyć w wentylację grawitacyjną nawiewno-wyiewną wykonaną z rury PVC DN 100 mm. Szczegóły studni rozprężnej przedstawiono na rysunkach.

Metody łączenia rur i kształtek oraz zgrzewanie rur należy wykonać jak dla sieci wodociągowej opisanej wyżej.

### 7.9 Przepompownie ścieków Px, Pv, Py

Przepompownie ścieków sanitarnych wykonać w formie prefabrykowanej, wyposażone w dwie pompy zatapialne do ścieków sanitarnych w układzie 1+1 (jedna pracująca, a druga rezerwowa) z okresową alternacją pracy pomp w celu zapewnienia równomiernego ich zużycia.

W przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej zbiornik przepompowni posadowić na żelbetowym fundamencie oraz dodatkowo dociążyć u góry zbiornika płytą dociążającą żelbetową zgodnie z wytycznymi producenta zbiornika.

Dla przejść kablowych dla studni zastosować system uszczelnień typu ROXY. Należy bezwzględnie zabezpieczyć przejścia kablowe przed ewentualnym przedostawaniem się oparów ze zbiornika przepompowni do szafki sterowniczej.

#### Układ zasilania

Zasilanie pompowni ścieków należy wykonać zgodnie z warunkami Zakładu Energetycznego. Źródłem rezerwowego zasilania w energię elektryczną pompowni będzie gniazdo wtykowe przystosowane do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego.

### Sterowanie przepompowni

Tablica sterownicza umieszczona jest w szafce np.: z utwardzonego poliwiniduru i przeznaczona jest do wkopania obok przepompowni. Układ przeznaczony jest do bezobsługowego przepompowywania ścieków ze zbiornika pompowni poprzez rurociąg tłoczny. Obsługa polegać będzie tylko na okresowych przeglądach konserwacyjnych zgodnych z DTR urządzeń oraz na reakcji w razie wystąpienia awarii.

Układ automatyki awaryjnie sygnalizuje poprzez wysyłanie sms-ów (aparat komórkowy na kartę) stanów awaryjnych (niezależną od stanu zasilania) takich jak: brak zasilania, awaria pompy, wysoki poziom ścieków, suchobieg, otwarcie pokrywy wjazdu zbiornika pompowni, otwarcie szafki zasilającej, praca prawidłowa (raz na dobę),

- Sterowanie pompami w oparciu o sondy ciśnieniowe. Jako sterowanie awaryjne zastosować pływakowy wskaźnik poziomu. Dodatkową funkcją pływaka będzie powiadamianie o stanie awaryjnym przepompowni.
- Zabezpieczenie przed suchem biegiem zrealizować jako nastawę podprądową zabezpieczeń
- Ustawienia poziomu załączeń pompy i innych parametrów odbywać się będzie z poziomu szafy sterującej
- Tryby pracy przepompowni:
  - a) Automatyczna w oparciu o ciśnieniowy przetwornik poziomu
  - b) Automatyczna w oparciu o pływakowy wskaźnik poziomu w przypadku awarii ciśnieniowego przetwornika poziomu
- c) Praca awaryjna w przypadku awarii sterownika
- d) Praca ręczna
  - Sterowanie powinno posiadać regulowaną zwłokę czasową wyłączenia pompy umożliwiającą podzielenie retencji czynnej na podstawową i pomocniczą co ma wspomagać układ ciśnieniowy w przypadku wzajemnego dławienia się pompy
  - Sterowanie musi posiadać zabezpieczenie pompy przed zanikiem i asymetrią faz
  - Sterowanie musi posiadać zabezpieczenie pompy przed przegrzaniem (termik) i przeciążeniem
  - Sterowanie posiada wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwiający odczyt: czasu pracy pompy, poboru prądu, nastawionego poziomu załączeń, komunikatu awarii
  - Sterowanie posiada możliwość pracy testowej pompy co 48 h zabezpiecza uszczelnienia mechaniczne w pompowniach rzadko używanych
  - Sterowanie posiada regulowaną zwłokę czasową włączenia pompy zabezpiecza układ przed jednoczesnym włączeniem się dwóch pomp po ponownym włączeniu prądu
  - Sterowanie posiada stopień ochrony IP65 i transformator we wnętrzu sterowania zabezpieczający sterowanie przed wykraplaniem się wody

Wypożyczenie podstawowe:

- wyłącznik główny
- wyłącznik różnicowo - prądowy
- czujnik zaniku faz
- przełącznik rodzaju sterowania ręczny / automat
- lampki sygnalizacyjne pracy i awarii pomp i zasilania
- lampa alarmowa zewnętrzna
- liczniki czasu pracy pomp
- zabezpieczenie przed suchobiegiem

- zabezpieczenie zwarciove termiczne i przeciążeniowe pomp
- obudowa z tworzywa z fundamentem
- sterownik CONTROL PL1/PL2
- ciśnieniowy przetwornik poziomu - szt 1.

### **7.10 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i Szczegółową specyfikacją techniczną (01.01.00).

**Całość prac należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przedmiarem robót, poleceniami Inspektora nadzoru i uzgodnieniami z Inwestorem.**

**Roboty związane z montażem elementów powinny być wykonywane zgodnie z instrukcjami zawartymi w książeczkach montażowych, instrukcyjnych, gwarancyjnych producenta.**

## **8. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

### **Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontrola będzie przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

**Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:**

- Zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowania materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie jakości wykonania robót obejmuje:
  - badanie zastosowanych złączy,
  - sprawdzenie przejść przewodów przez ściany studzienek,
  - sprawdzenie montażu sprzętu i armatury,
  - badanie głębokości ułożenia przewodu,
  - badanie ułożenia przewodu na podłożu i lokalizacji studzienek,

- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zmiany kierunków przewodu i jego zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie wykonania obiektów budowlanych.
- Badania w zakresie przewodu i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badania 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 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- W ramach kontroli i badań należy przeprowadzić badanie szczelności przewodu – próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymogami PN-B-10725. Do próby należy przystąpić po usztywnieniu przewodu, właściwym jego zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z instrukcją montażową producenta rur PE i PCV. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego.
- Badanie szczelności na eksfiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, złącza rur nie powinny być zasypane. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć w wysokości 1 MPa. Wysokość ciśnienia próbnego powinna być stwierdzona na podstawie wskazań dwóch manometrów. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji przez 24 godziny, a następnie ponownie przepłukane z prędkością 1 m/s, pod nadzorem użytkownika sieci. Na zakończenie próby hydraulicznej na przewodzie, rurociąg powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur. Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z odprowadzeniem wody użytej do prób i czyszczenia.
- W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:



- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 10C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 200C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1 MPa, po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po zakończeniu próby szczelności należy ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a przewód opróżnić z wody,
- wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez wykonawcę, nadzór inwestorski i użytkownika.

Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi nadzoru wszystkie protokoły prób, atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## 9. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu robót lub zmianie Wykonawcy robót. Obmiary robót zanikających przeprowadzane będą w czasie wykonywania tych robót. Obmiary robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

Jednostki obmiaru:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – wykopy i zasypka, wykonanie podłoża,
- m (metr) – rurociągi,
- szt (sztuka) – kształtki,
- kpl (komplet) – studnie, zbiorniki itp.

Jednostkami obmiarowymi wykonanych i odebranych robót innych niż wyszczególnione jest protokół odbioru robót i umiejscowione w nim jednostki.

## 10. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór robót (w każdym zakresie) należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodu i przeprowadzeniu badań. Przed dokonaniem odbioru należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania przewodów i ich połączeń,

- szczelność całego przewodu.

W trakcie odbioru należy:

- dokonać szczegółowych oględzin robót,
- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek;
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń.

Wyniki badań, które wraz z protokołami powinny być wpisane do Dziennika Budowy, i przekazane protokolarnie Zamawiającemu.

## 11. Normy i przepisy.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami / PN / warunkami technicznymi, instrukcjami producentów przyjętych do realizacji materiałów i urządzeń.

a) Normy:

- PN –EN-1610/2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-87/B-010700 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-84/B –1-735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-85/B-01700 - Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-EN 476 : 2001 - Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 752-2:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 752-7:2002 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.
- PN-EN 1671:2001 - Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- PN-EN 1091:2002 - Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej.
- PN-EN 1401:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dot. rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-ENV 1046:2002 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-H-74051-1:1994 - Włazy kanałowe. Klasa A 15.
- PN-H-74051-2:1994 - Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.
- PN-72/H-83104 - Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.
- BN-86/8971-81 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-98/H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- BN-83/8971-06.00 - Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-62/638-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 - Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
- PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. PN-87/B-01100 - Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-19701:1997 - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- BN-85/6753-02 - Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
- PN-98/B-12040 - Ceramiczne rurki drenarskie.
- PN-90/B-04615 - Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-74/B-24620 - Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-98/B-24622 - Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- BN-74/6366-04 - Rury polietylenowe.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-85/C-89205 - Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89203 - Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- BN-86/8971-06.00,01 - Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe.
- PN-EN 1452-1:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy z PCV-U.



- PN-81/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-10733 - Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-85/B-01700 - Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
- PN-ENV 1046:2002 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
- PN-91/M-54910 - Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych.
- PN-EN 13244- od 1:do 5 :2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).
- PN-EN 805:2002 - Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych ich części składowych.
- PN-EN 1074-1:2002 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
- Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2:2002 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.

#### Armatura zaporowa

- PN-70/N-01270.01 - Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-01270.02 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
- PN-70/N-01270.07 - Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
- PN-70/N-01270.08 - Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
- PN-70/N-01270.09 - Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
- PN-70/N-01270.12 - Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
- PN-70/N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-76/E- 05125 - Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- PN-70/N-01270.03- 04 - Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.04 - Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
- PN-EN 12201- od 1do 5:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).

(Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy)

#### b) Inne:

- Katalogi budownictwa:
  - PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
  - KB4-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.
  - KB4-4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
  - KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
  - KB4-3.3.1.10(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.



- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.