

Nazwa  
zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA DROGI GMINNEJ - ULICY KOŚCIUSZKI  
W PRUSZKOWIE**

Nazwa i adres  
obiektu budowlanego:

**SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ W DRODZE GMINNEJ -  
ULICY KOŚCIUSZKI NA ODCINKU OD SKRZYŻOWANIA  
Z DROGĄ GMINNĄ – UL. OBROŃCÓW POKOJU DO  
SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ POWIATOWĄ NR 3142W –  
UL. BOLESŁAWA PRUSA**

Pruszków, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie

Kategoria obiektu  
budowlanego:

**XXVI - SIECI**

Jednostka ewidencyjna:

142102\_1

Działki nr:

wykaz działek podano na str. 2. PZT

Inwestor:

**Prezydent Miasta Pruszkowa**

ul. Kraszewskiego 14/16  
05-800 Pruszków

Jednostka projektowa:

**ROBIMART Spółka z o.o.**

ul. Mechaników 1A lok.3  
05-800 Pruszków

Studium opracowania:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Branża:

**SANITARNA**

Tom:

**III/IIA**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTANT	inż. Artur Kolanowski	MAZ/0196/PWOS/06	SANITARNA	05.2021 r.	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Andrzej Kujawski	ST-543/97	SANITARNA	05.2021 r.	

**Egz. Nr 1**

Pruszków, maj 2022 r.

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT ST.....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
2.1. RURY.....	7
2.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.....	7
2.3. STUDZIENKI ŚCIEKOWE (WPUSTY DESZCZOWE) .....	8
2.4. SEPARATOR Z OSADNIKIEM:.....	8
2.5. ZBIORNIK RETENCYJNY .....	8
2.6. REGULATORY PRZEPŁYWU .....	9
2.7. POMPOWIA.....	9
<b>3. SKŁADOWANIE .....</b>	<b>11</b>
3.1. RURY .....	11
3.2. PREFABRYKATY .....	12
3.3. WŁAZY I STOPNIE.....	12
3.4. WPUSTY ŻELIWNE.....	12
3.5. KRUSZYWO .....	12
3.6. CEMENT.....	13
3.7. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	13
<b>4. SPRZĘT .....</b>	<b>13</b>
<b>5. TRANSPORT .....</b>	<b>13</b>
5.1. RURY.....	13
5.2. PREFABRYKATY .....	14
5.3. WŁAZY KANAŁOWE.....	14
5.4. WPUSTY ŻELIWNE.....	14
5.5. KRUSZYWO .....	14
5.6. MIESZANKA BETONOWA .....	15
<b>6. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	15
6.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	15
6.3. ROBOTY ZIEMNE .....	16
6.4. ROBOTY INSTALACYJNO – MONTAŻOWE .....	20
6.5. BADANIE SZCZELNOŚCI. ....	25
6.6. INSPEKCJA TELEWIZYJNA .....	26
6.7. ROZRUCH POMPOWNI .....	26
6.8. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE. ....	28
6.9. OBOWIĄZKI WYKONAWCY WYNIKAJĄCE Z USTAWY O ODPADACH.....	29

<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>29</b>
<b>8. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>32</b>
<b>9. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>32</b>
9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	32
9.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY .....	33
<b>10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE .....</b>	<b>33</b>
10.1 NORMY .....	33
10.2 INNE .....	35

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania budowy kanalizacji deszczowej związanej z budową ul. Kościuszki w Pruszkowie.

Wymagania dotyczą wykonania i odbioru robót budowy sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur dwuściennych z polipropylenu PP-B o sztywności obwodowej SN10 kN/m<sup>2</sup> posiadających wewnętrzną gładką ściankę oraz profilowaną ściankę zewnętrzną, kielichowych łączonych na uszczelki zgodnie z normą PN-EN 13476-3+A1:2009 oraz z rur PP gładkościennych, z litą ścianką, dla kanalizacji grawitacyjnej o sztywności obwodowej SN10 kN/m<sup>2</sup>, łączonych kielichowo zgodnych z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1 wraz ze zbiornikiem retencyjnym, separatorem substancji ropopochodnych, pompownią oraz wylotem do rzeki.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- budowa kanałów sieci kanalizacji deszczowej
- budowa i montaż elementów uzbrojenia sieci kanalizacji deszczowej takich jak: studnie rewizyjne, studnie przepadowe, studzienki ściekowe (wpusty deszczowe), separator substancji ropopochodnych, zbiornik retencyjny wód opadowych, regulator przepływu, pompownia oraz wylot betonowy do rzeki.
- wytyczne odnośnie remontu istniejących kanałów deszczowych za pomocą rękawa nasączonego żywicami poliestrowymi - rękaw z włókniyny poliestrowej utwardzanego gorącą wodą.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

**Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków deszczowych.

**Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik)** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

**Kanał nieprzełazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji 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.

**Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

**Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**Separator substancji ropopochodnych** - urządzenie do zredukowania związków ropopochodnych w wodach opadowych.

**Wylot betonowy kanału do rowu** - element na końcu kanału odprowadzający ścieki do odbiornika.

**Rura osłonowa** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia

obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.  
**Regulator przepływu** - urządzenie ograniczające wartość odpływu z kanalizacji deszczowej podczas wystąpienia deszczu nawalnego.

**Zbiornik retencyjny** - zbiornik służący do tymczasowego gromadzenia ścieków.

**Przepompownia ścieków** - obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalację i urządzenia techniczne pomocnicze, który przeznaczony jest do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

## 2. MATERIAŁY

### Wymagania ogólne

#### Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

#### Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne, jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów będą formowane w hałdy na terenie lotniska i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Zamawiającego.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Zamawiającego.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie

dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

#### **Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

#### **Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Zamawiający będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Zamawiającego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

#### **Ogólne wymagania dla materiałów do budowy systemów sanitarnych**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować równorzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej. Wszystkie stosowane do budowy sieci kanalizacyjnej materiały powinny mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. Ustaw Nr 92, poz. 881),

Wszystkie nazwy firmowe (handlowe) wyrobów budowlanych i urządzeń użyte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub dokumentacji projektowej służą jedynie określeniu minimalnych parametrów jakościowych i cech użytkowych, jakim muszą one odpowiadać, aby spełniały wymagania stawiane przez Zamawiającego. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych wyrobów lub urządzeń spełniających lub przewyższających podane wymagania techniczne, montażowe, eksploatacyjne.

Zabudowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne oraz deklaracje zgodności wydaną przez dostawcę. Wymagane jest, aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Każdy rodzaj Robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.



## 2.1. Rury

### Rury kamionkowe

Projektowaną grawitacyjną sieć kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur kamionkowych, glazurowanych, kielichowych, ze zintegrowaną uszczelką z elastomeru w kielichu (zalecany system połączeń F), zgodnie z normami PN-EN 295-1:2013-06 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń, PN-EN 295-2:2013-07 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 2: Ocena zgodności i testowanie, PN-EN 295-3:2012 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 3: Metody badań.

Rury i kształtki użyte do budowy kanałów powinny być oznaczone na zewnątrz w sposób czytelny i trwały, zgodnie z odpowiednimi normami. Połączenia rur i kształtek muszą spełniać wymogi próby ciśnieniowej wodą na minimum 0,25 MPa. Rury kanalizacyjne należy montować zgodnie z normą PN-ENV 1046 i PN-EN 1610:2015.

### Rury z PP SN10

Do budowy kanalizacji deszczowej stosuje się rury i kształtki polipropylenu o ścianie litej jednowarstwowej, kielichowych łączonych na uszczelki olejoodporne o sztywności obwodowej  $\geq$ SN10 kN/m<sup>2</sup> charakteryzujących się odpornością na wysoką temperaturę zgodnie z normami PN-EN 1852-1:2010 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polipropylen (PP) – Część 1: Specyfikacja rur, kształtek i systemu". Rury i kształtki użyte do budowy kanałów powinny być oznaczone na zewnątrz w sposób czytelny i trwały, zgodnie z odpowiednimi normami. Połączenia rur i kształtek muszą spełniać wymogi próby ciśnieniowej wodą na minimum 0,25 MPa. Rury kanalizacyjne należy montować zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10.

### Rury z PE 100 SDR 17

Do budowy kanalizacji deszczowej przewodu tłoczego za pompownią stosuje się rury i kształtki z polietylenu PE z szeregu SDR 17 układane w ziemi, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe.

Rury i kształtki z PE wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201-1:2012 oraz PN-EN 12201-2+A1:2013-12.

System rur i kształtek z PE charakteryzuje się wysoką odpornością na ścieranie i gładkością hydrauliczną. System jest odporny na oddziaływanie ścieków o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada), na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych.

## 2.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-EN-1917 oraz z aprobatą techniczną.

### Elementy betonowe

- spód studzienki
- kręgi studzienne (wraz z uszczelkami)
- pokrywy
- płyty redukcyjne
- pierścienie wyrównawcze
- pokrywy

Należy wykonać z betonu klasy C35/45 o klasie wodoszczelności W10 i klasie ekspozycji XA3, nasiąkliwości do 4,5% i mrozoodporności F-150.

### Właz kanałowy

Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne – o średnicy Dn600mm, w ciągach jezdnych typ ciężki D400, w ciągach pieszych i na obszarach zielonych typ C250 wg PN- EN 124.

### Stopnie złazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-EN 13101.

### **Łączenie prefabrykatów**

Elementy studzienki należy łączyć z zastosowaniem uszczelek, masy (zaprawy) klejąco-uszczelniającej lub z użyciem kombinacji tych rodzajów połączeń.

### **Zabezpieczenie studzienek**

Studnie należy zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta studzienek np. od wewnątrz farbami epoksydowymi, a z zewnątrz posmarowanie izolacją bitumiczną (Abizolem) R+2xP.

## **2.3. Studzienki ściekowe (wpusty deszczowe)**

Studzienki ściekowe należy wykonać z następujących elementów:

- Wpusty żeliwne, płaskie, kołnierzone 400x600mm klasy D400 zamykane zawiasowo, z koszem do wyłapywania zanieczyszczeń, zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07.
- Studzienki betonowe z elementów prefabrykowanych, z betonu C35/45, o średnicy Ø500mm, z osadnikiem głębokości ~ 0,95m, z odpływem bocznym Ø200 mm (przejście szczelne dla rur PP). Część denna wraz z przejściem szczelnym dla przykanalika powinna być wykonana jako 1 element.
- pierścień odciążający.

Wpusty deszczowe należy posadzić na podbudowie z ubijanego betonu klasy minimum C12/15 o grubości 10cm.

## **2.4. Separator z osadnikiem:**

Zbiornik separatora zintegrowanego z osadnikiem powinien być wykonany ze z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1917 oraz stanowić konstrukcję gwarantującą szczelność urządzenia. Separator powinien być wyposażony w min. jeden otwór włazowy o średnicy 625 mm wyposażony we właz żeliwny w klasie D400. Zbiornik musi posiadać możliwość jego podwyższenia poprzez zastosowanie nadbudowy z betonowych kręgów prostych, stożkowych lub płyt redukcyjnych i pokrywowych dostosowanych wysokością do projektowanej rzędnej terenu. Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne separatora powinny być przystosowane do pracy w środowisku agresywnym i nie powinny wymagać już dodatkowego izolowania i uszczelniania.

Separator musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 858.

## **2.5. Zbiornik retencyjny**

Zaprojektowano zbiornik retencyjny o pojemności czynnej 400m<sup>3</sup> wykonany z żelbetowych elementów prefabrykowanych z betonu o parametrach: klasa minimum C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150, nasiąkliwość <5%, przystosowany do obciążenia pojazdem o masie całkowitej do 30t (pojazd typu "S", klasy C wg PN-85/S/10030. Poszczególne elementy zbiornika łączone zostaną przy użyciu systemu EU, zapewniającego szczelne i trwałe połączenie. Pomiędzy pionowymi elementami szczelność połączenia zapewniają uszczelki oraz stalowe sprzęgi, natomiast połączenia poziome wykonane za pomocą uszczelek. Element zamykający i przedłużający zbiornika powinien być wykonany z monolitycznym skosem antysedymencyjnym na połączeniu ściany z dnem.

Zbiornik należy wyposażać w kominki żłazowe wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych zgodnie z normą PN-EN 1917 oraz włazy żeliwne Ø600 klasy D400 wg z PN-EN 124-1:2015-07 a także drabinki żłazowe wykonane ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN 14396. Wszystkie przejście szczelne do podłączenia rur, trwale i szczelnie osadzone w ścianie zbiornika w zakładzie producenta.

Część zbiornika zostanie wydzielona w celu gromadzenia wody na cele podlewania zielni. Zasilanie układu podlewania zieleni zostanie wykonane poprzez zamontowaną w zbiorniku pompę. W porze bezdeszczowej przewiduje się uzupełnianie zbiornika wodą z sieci miejskiej poprzez zawór elektromagnetyczny. Na przewodzie zasilającym zbiornik, w studni wodomierzowej, należy zamontować zestaw wodomierzowy oraz zawór antyskażeniowy



zgodnie z normą PN-EN 1717. Zbiornik należy wykonać i posadowić zgodnie z projektem technicznym oraz wytycznymi producenta.

## 2.6 Regulatory przepływu

Aby ograniczyć maksymalną ilość ścieków napływającą do pompowni w zbiorniku retencyjnym zaprojektowano regulator przepływu o maksymalnej wydajności 10l/s dla maksymalnej wysokości piętrzenia  $h=2,8\text{m}$ .

Aby ograniczyć maksymalną ilość ścieków odprowadzanych do kanału w ulicy Bolesława Prusa zaprojektowano regulator przepływu o maksymalnej wydajności 20l/s dla maksymalnej wysokości piętrzenia  $h=1,0\text{m}$ .

Zaprojektowano regulatory do regulacji małych przepływów, montowany na „mokro” do przewodu odpływowego. Regulator zbudowany jest ze stali nierdzewnej, 1.4031. Montaż następuje poprzez umiejscowienie króćca regulatora w kielichu rury wylotowej średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$ . Regulator należy mocować do ściany zbiornika przy użyciu kotew montażowych, połączenie płyty montażowej ze ścianą zbiornika/studni należy uszczelnić przy użyciu masy uszczelniającej (np. poliuretan). Należy obetonować regulator i ukształtować kinetę dopływową.

## 2.7 Pompownia

Przepompownia z pełnym wyposażeniem w urządzenia oraz ze zbiornikiem wykonanym z betonu  $\varnothing 1500\text{ mm}$  o wysokości całkowitej 3,45m.

Pompownia jest całkowicie zautomatyzowana, a jej obsługa ograniczona jest do okresowej kontroli pracy urządzeń oraz ich przeglądów i konserwacji.

Zaprojektowano przepompownię, w której pompy będą pracować w układzie 1+1, gdzie jedna pompa pokrywa całą zakładaną wydajność, druga natomiast zapewnia 100% rezerwy. W rzeczywistości obie pompy będą pracowały na zmianę, co zapewni im równomierne zużywanie. Możliwe jest uruchomienie pompy rezerwowej w przypadku, gdy dopływ ścieków przekroczy zakładaną wielkość i spowoduje przekroczenie założonego maksymalnego poziomu ścieków w zbiorniku. Pompy zamontowane są na stałe w zalanej komorze z podstawą i prowadnicami. Pompa może być łatwo wyjmowana i opuszczana wzdłuż prowadnic wskutek usytuowania systemu sprzęgającego nad poziom cieczy.

Pompa jest uszczelniona i stabilizowana pod działaniem własnego ciężaru. Silnik pompy chłodzony jest cieczą zawartą w ściekach.

### **Parametry techniczne pompy:**

- wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250,
- temperatura medium  $T_{\text{max}} = 40\text{ st. C}$ ;
- zespół hydrauliczny: pompa z silnikiem zatapialnym z zamkniętym wirnikiem jednołopatkowym do mediów szlamiastych z zawartością domieszek stałych lub włóknistych
- wielkość swobodnego przelotu: 65 mm
- przyłącze gwintowane po stronie ssawnej: DN 65, PN10
- przyłącze gwintowane po stronie tłocznej: DN 65/80, PN10
- króciec stopy sprzęgającej: DN 80;
- pompa napędzana klatkowym silnikiem w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68;
- uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne niezależne od kierunku obrotów;
- Silnik chłodzony powierzchniowo w wersji na prąd trójfazowy z uszczelnieniem komory, termiczną kontrolą silnika oraz monitorowaniem wycieków z komory silnika oraz certyfikatem Ex;
- Rozłączny kabel zasilający z wodoszczelnym na całej długości wpustem i wolną końcówką;
- Pompa powinna posiadać zabezpieczenia temperaturowe.

### **Zbiornik przepompowni:**

Zbiornik przepompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadających aprobaty techniczne IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowe mogą być posadowione w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego.

Zbiornik będzie się składać z elementów:

- dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica powinna zostać wykonana ze stopą przeciwwyporową). Dennica powinna być elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej,
- kręgów o średnicy Ø1500 łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelkach międzykręgowych, kręgi powinny być elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.
- prefabrykowanej, żelbetowej płyty przykrywającej z otworem na wąż.
- wjazdu z żeliwa sferoidalnego, klasy D400 wg PN-EN-124:2015 o wymiarach 610x880 z zawiasem i zamknięciem na klucz.

Przejścia rur przez ściany betonowe komór roboczych należy wykonać jako szczelne. Należy wykonać przepusty w ścianach dla kabli o średnicy 110mm oraz przepusty dla wentylacji o średnicy 160mm.

**Wyposażenie przepompowni:**

- armatura - zawory zwrotne kulowe, zasuwki miękkouszczelniane,
- przewody rurowe,
- pomost eksploatacyjny,
- drabina ze szczeblami antypoślizgowymi wg PN-EN 14396,
- wysuwana poręcz,
- komin wentylacyjny,
- deflektor,

Przewody rurowe wewnątrz pompowni oraz pomost eksploatacyjny, drabina i wysuwana poręcz wykonane powinny zostać ze stali nierdzewnej 1.4301 (wg PN-EN 10088-1).

Natomiast armatura powinna być wykonana z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kołnierzowych. Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558, kołnierze wg PN-EN 1092-2.

**Szafa sterownicza:**

Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowniach.

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne,
- alternacja pracy pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- ręczne załączenie pomp w celach serwisowych/testowych,
- automatyczne przełączenie pracy na pompę sprawną w przypadku awarii jednej z nich,
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- załączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika),
- sygnalizacja optyczna – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp,

- możliwość blokowania równoległej pracy pomp,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtykę 400VAC 5P.

Obudowa szafy sterowniczej:

- na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę metalową malowaną proszkowo o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 65 z podwójnymi drzwiami zamykanymi na klucz z wkładką patentową,
- szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
- rozłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- kontrola wilgoci w komorze silnika,
- zabezpieczenie termiczne,
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- czujnik asymetrii napięć między fazami,
- ogranicznik przepięć typ C,
- przełączniki trybu pracy niezależne dla każdej z pomp,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gniazdo 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC,
- zasilacz impulsowy 24VDC,
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- kontrolki sygnalizacji pracy i awarii pomp

Zasilenie szafy sterowniczej wg projektu branży elektrycznej.

### 3. SKŁADOWANIE

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.

**W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.**

#### 3.1 Rury

Wszystkie materiały powinny być magazynowane w sposób gwarantujący ochronę przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem. Szczególnie należy chronić uszczelki elastomerowe przed uszkodzeniami mechanicznym i chemicznym (np. przed ropopochodnymi). Rury muszą być zabezpieczone przed osuwaniem się.

Należy unikać podłużnego wyginania rur. Wszystkie elementy przewodów rurowych należy przechować tak, aby zapobiec zabrudzeniu obszaru złączy. Jednostronne oddziaływanie ciepła, np. promieni słonecznych, na rury wykonane z tworzyw sztucznych, może doprowadzić do ich zniekształcenia. Powstałe zniekształcenia mogą utrudnić odpowiednie ułożenie rur przy niewielkim spadku. Z tego względu rury należy chronić przed bezpośrednim

działaniem promieni słonecznych, np. poprzez przykrycie ich jasnymi plandekami. Należy unikać nagrzania. Należy zapewnić dobre przewietrzenie. Rury w drewnianych ramach należy układać „paleta na palecie”. Po rozładunku rury należy składować na płaskim podłożu. Należy zabezpieczyć je przed odkształceniem. Należy zadbać o to, aby żadne ostre przedmioty nie uszkodziły dolnej warstwy rur. Kształtki powinny leżeć swobodnie. Poprzez naprzemienne ułożenie kolejnych warstw rur można uzyskać zwarty stos rur. W przypadku układania w stosy z zastosowaniem drewnianych podkładek należy zadbać o to, aby ich grubość wyniosła przynajmniej 100 mm i były one rozmieszczone w odstępach od 1m do 2m. Składowane w stosach rury należy solidnie zabezpieczyć przed ich rozsunięciem. Przy wszystkich rodzajach rur wysokość stosu nie może przekroczyć 1 m.

Przy niskich temperaturach rury należy składować na odpowiednich podkładach (izolatorach), aby zapobiec ich przymarznięciu do ziemi.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury, powodując ich deformację.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy uszkodzone odrzucić.

### **3.2. Prefabrykaty**

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomiedzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **3.3. Włazy i stopnie**

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

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

### **3.4. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### **3.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji lub obiektu.

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

### **3.6. Cement**

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy.

### **3.7. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **4. SPRZĘT**

W gestii wykonawcy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **5. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach i dojazdach do terenu budowy.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładunek materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

### **5.1. Rury**

Rury należy transportować w położeniu poziomym, spoczywające równo, możliwe na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone.

Do ładowania i rozładowywania rur w ramach drewnianych należy używać odpowiednich maszyn przystosowanych do tego celu.

Ładowanie i rozładowywanie pojedynczych rur i kształtek musi odbywać się ręcznie. Zrzucanie rur ze środka transportu jest niedopuszczalne. Należy unikać ciągnięcia rur po ziemi. Rysy i zadrapania mogą spowodować nieszczelność połączenia kielichowego. Rury, kształtki i pozostałe elementy łączeniowe muszą zostać skontrolowane podczas dostawy, aby zapewnić, że są prawidłowo oznakowane i zgadzają się z wymogami projektowymi.



Produkty budowlane muszą zawsze być sumiennie skontrolowane zarówno przy dostawie, jak i bezpośrednio przed wbudowaniem. Ma to na celu sprawdzenie, czy dostarczone produkty nie posiadają żadnych trwałych uszkodzeń.

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

## **5.2. Prefabrykaty**

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

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

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

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

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

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

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

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

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

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

## **5.3. Włazy kanałowe**

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po kilka sztuk i łączyć taśmą stalową.

## **5.4. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

## **5.5. Kruszywo**

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



## **5.6. Mieszanka betonowa**

Do transportu mieszanki betonowej należy zapewnić takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy mające wpływ na montaż sieci i urządzeń kanalizacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.

### **6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, z wymaganiami obowiązujących norm, z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z DP, wymaganiami SST oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzuceniu materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach DP i SST, zapisach warunków umowy, a także w obowiązujących normach i wytycznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazany na piśmie przez Zamawiającego.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wykonawca zwróci szczególną uwagę na zabezpieczenie terenu budowy, wykopów oraz wpięcia do istniejących, czynnych sieci i na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac.

Przed wykonaniem wpięć Wykonawca skoordynuje ich przebieg i wykonanie wpięć z zainteresowanymi stronami.

### **6.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielem terenu uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić miejsce składowania urobku,
- przebudować kolizyjne z nowymi kanałami istniejące sieci elektryczne, telekomunikacyjne i inne;
- wytyczyć oś kanału oraz studnie w terenie przez uprawnionego geodetę;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach trasy, świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót;
- wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi, powierzchniowymi; urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót;

- zinwentaryzować i oznaczyć w terenie przebieg uzbrojenia istniejącego oraz wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci;
- w miejscu włączenia do istniejącej sieci należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci oraz jej średnicy i rzędnej włączenia;
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń;
- wykonać niezbędne prace rozbiórkowe sieci istniejących, materiały z rozbiórki wywieźć poza teren budowy;
- Wykonawca musi zapewnić ciągłość odbioru wód opadowych
- o terminie rozpoczęcia robót Wykonawca zawiadomi zainteresowane strony
- wszelkie odstępstwa od projektu lub trudności lokalizacyjne należy zgłaszać Zamawiającemu oraz nadzorowi autorskiemu.

### **Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

Istniejące uzbrojenie podziemne zostało naniesione na plany sytuacyjne przez służby geodezyjne. Trasy naniesionego uzbrojenia są jednak orientacyjne dlatego usytuowanie istniejącego uzbrojenia podziemnego pokazane na mapie (planie sytuacyjnym) i na profilach podłużnych może znacznie odbiegać od rzeczywistości. Należy też wziąć pod uwagę również to, że może wystąpić istniejące uzbrojenie nie wykazane na mapie.

W związku z powyższym roboty ziemne w jego rejonie winne być wykonywane bardzo ostrożnie, wyłącznie systemem ręcznym. Przed przystąpieniem do robót jak już wspomniano przebieg istniejącego uzbrojenia należy wytyczyć z udziałem użytkowników uzbrojenia i dla uściślenia jego przebiegu należy wykonać ręcznie sondy poprzeczne pod nadzorem poszczególnych użytkowników. W wypadku stwierdzenia niezgodności w przebiegu istniejących sieci należy powiadomić nadzór autorski celem dokonania ewentualnych korekt w dokumentacji. Odkopane uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez podwieszenie i obudowanie wg rozwiązań typowych jeśli użytkownicy uzbrojenia nie zalecą innych indywidualnych rozwiązań.

Szczególne kłopoty realizacyjne mogą wystąpić przy przekraczaniu rurociągami projektowanymi rurociągów istniejących ze względu na brak inwentaryzacji wysokościowej. W tych wypadkach, gdzie głębokość ułożenia istniejącej infrastruktury będzie odbiegać od przyjętych wg normatywów, konieczna będzie wysokościowa korekta projektowych rurociągów.

Ponadto trudności mogą wystąpić przy realizacji sieci projektowanych obok sieci istniejących. W tych rejonach roboty ziemne winne być wykonywane wyjątkowo ostrożnie pod nadzorem służb eksploatacyjnych.

Za awarie spowodowane nieostrożnym wykonywaniem robót odpowiadać będzie wykonawca.

### **6.3. Roboty ziemne**

#### **Wykopy**

Roboty ziemne polegające na wykonaniu wykopów otwartych w celu ułożenia kanałów oraz przykanalików należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normach PN-B-10736:1999, PN-B-06050, PN-EN-1610:2015-10.

Wykopy należy wykonywać jako otwarte, obudowane (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, zabezpieczonych wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo ewentualnie można stosować gotowe obudowy modułowe, skrzyniowe, rozporowe czy też wykopy pionowe szczelnie odeskowane i rozparte. W gruntach silnie nawodnionych przy ciekach należy wykonać wykopy w grodzicach stalowych GZ4, G 62 lub wypraskach stalowych.

Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Szerokość wykopu przewodów kanalizacyjnych w przypadku utrzymania przestrzeni roboczej:

Lp.	Średnica nominalna przewodu	Szerokość wykopu [m]			
		Głębokość < 1,00 m	Głębokość $\geq 1,00$ i $\leq 1,75$ m	Głębokość $> 1,75$ i $\leq 4,00$ m	Głębokość > 4,00 m
1	DN150, 200	0,80	0,80	0,90	1,00
2	DN300	0,90	0,90	0,90	1,00
3	DN400	1,20	1,20	1,20	1,20
4	DN500	1,20	1,20	1,20	1,20
5	DN600	1,30	1,30	1,30	1,30
6	DN1000	1,85	1,85	1,85	1,85

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem 20 cm podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$ cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu  $\pm 5$ cm.

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

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### **Odspojenie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

### **Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów**

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod odwadniania wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **Podłoże**

#### **Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym dnie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,20 ÷ 0,30 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

#### **Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:



- ✓ przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- ✓ przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- ✓ w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- ✓ jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- ✓ w razie konieczności obetonowania rur.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Dopuszcza się rezygnację ze wzmocnienia podłoża pod kanalizację deszczową, w przypadku stwierdzenia gruntów nośnych w dnie wykopu, na podstawie dodatkowych badań geotechnicznych lub opinii geologa w trakcie realizacji oraz po uzyskaniu zgody Zamawiającego.

### **Podsypka**

Podsypkę pod kanały należy wykonać z gruntu niespoistego (piasku średniego lub grubego) bez części organicznych, gruzów i innych zanieczyszczeń. max. wymiar kruszywa: 16mm (lecz nie większy niż wymagania producenta rur).

Pod przewody o średnicy DN100-DN400 należy wykonać podsypkę grubości min 15cm, zagęszczoną do  $I_s > 0,97$  (wg Proctora). Materiał użyty na podsypkę powinien być w momencie wbudowywania o wilgotności optymalnej pozwalającej odpowiednio zagęścić grunt.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$ cm.

### **Obsypka**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

W strefie rurociągu należy zastosować obsypkę taką samą jak na podsypkę. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Obsypkę do poziomu 30cm ponad górę kanału należy wykonać warstwami o grubości 15 cm z zagęszczeniem warstw  $I_s > 0,97$ . Bezpośrednio nad rurą nie należy stosować sprzętu ciężkiego do zagęszczania.

### **Zasypka**

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania zgodnej z wymaganiami aktualnych norm. Należy stosować grunt jak dla obsypki. Zasypkę w miejscu występowania nawierzchni drogowych należy zagęścić do wskaźnika  $I_s > 1,00$ , (jednak nie mniejsza niż wymagana wg projektu drogowego). W terenach zielonych zasypkę zagęścić do  $I_s > 0,95$ .

Uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia dla podsypki, obsypki i zasypki wymaga stosowania gruntów o wilgotności zbliżonej do optymalnej, dobrze zagęszczalnych. Do wysokości 1,0m ponad górną krawędź rury stosować lekkie urządzenia zagęszczające. Pozostałe części zasypki zagęszczać średnimi lub ciężkimi urządzeniami zagęszczającymi. Stopień zagęszczania wszystkich warstw podsypki, obsypki i zasypki powinien być systematycznie badany. Stopień zagęszczania podsypki, obsypki i zasypki powinien być systematycznie badany przez uprawnionego geologa, średnio 3 razy na 100m na kanale głównym a także na każdym odcinku krótszym pomiędzy wpustem i studnią oraz punktowo przy każdej studni i wpuscie.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, Wykonawca powinien dowieźć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntu, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### **Wykonanie podłoża oraz zasypki studni, separatora, pompowni**

Studnie rewizyjne i połączeniowe, separator, pompownię posadowić w zależności od rodzaju gruntu występującego w poziomie posadowienia i rodzaju nawierzchni w jakiej są zabudowywane.

W gruntach nośnych pod projektowane studnie należy wykonać podbudowę z chudego betonu C12/15 grubości 10cm, a poniżej podbudowę z kruszywa łamanego 0/31.5 grubości 30 cm zagęszczonego do  $I_s > 1.00$ .

W gruntach nienośnych pod projektowane studnie należy wykonać płyty żelbetowe grubości 30cm z betonu C30/37 W8, pod płytami wykonać podbudowę ze stabilizowanego gruntu (150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) grubości 50cm.

Obsypka i zasypka studni

Zasypkę wokół studni poniżej warstw drogowych w każdym przypadku wykonać z piasku średniego lub grubego zagęszczonego warstwami do 30 cm z zagęszczeniem  $I_s > 1.00$  lecz nie mniejszym niż wymagania projektu drogowego.

#### **6.4. Roboty instalacyjno – montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.2 i 6.3 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.

##### **6.4.1. Ogólne warunki układania kanałów**

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

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. 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.

Do wykopu, rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.



Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm dla rur żeliwnych. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

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.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 6.4.2. Kanały

Zaleca się układanie rur przy dodatnich temperaturach powietrza.

Ze względów bezpieczeństwa i w celu zapobiegania szkodom podczas opuszczania rur i innych elementów do wykopów, należy używać wyłącznie odpowiedniego sprzętu oraz postępować zgodnie ze stosowanymi sposobami opuszczania.

Charakteryzujące się małym ciężarem rury opuszczane są do wykopów zazwyczaj ręcznie. Zabrania się wrzucania rur do wykopów. Podczas używania sprzętu ciężkiego należy uważać, aby rury nie zostały uszkodzone. Układanie rur należy rozpocząć od najniższego punktu odcinka kanalizacyjnego, przy czym rury należy układać zazwyczaj w ten sposób, aby kielichy rur kierowane były ku górze. W przypadku przerwania prac końce rur należy chwilowo zamknąć. Osłony należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed wykonaniem połączenia rurowego. Rury należy chronić przed dostawaniem się obcych materiałów do ich wnętrza. Każdy materiał, który dostał się do środka rury, należy usunąć.

Rury należy układać zgodnie z kierunkiem i na wysokości, dla których wartości graniczne zostały przedstawione w projekcie. Przebieg rur na danej wysokości można poprawić poprzez odpowiednie uzupełnienie lub usunięcie podsypki, przy czym należy zagwarantować, aby rury leżały ostatecznie na całej swej długości na odpowiedniej wysokości.

Zasłepki do tymczasowego zamknięcia rury, pełniące funkcje ochronną należy usunąć dopiero przed wykonaniem połączenia. Części powierzchni rur, które stykają się z uszczelką, muszą być nienaruszone i czyste oraz, jeżeli jest to wymagane, suche. W przypadku, gdy rury nie będą mogły być połączone ręcznie, należy użyć służącego do tego celu odpowiedniego sprzętu. Należy chronić końce rur, jeżeli jest to konieczne.

Rury należy połączyć używając nieprzerwanie siły osiowej. Podczas łączenia rur nie należy używać nadmiernej siły, aby nie przeciążyć poszczególnych ich części. W razie potrzeby po wykonanym połączeniu należy przeprowadzić korektę kierunku. Rury montowane w wykopie należy końcem bosym wcisnąć w kielich do oporu. Wszędzie tam, gdzie między końcem rury a złączką następnej rury występuje szczelina, należy zachować wartości graniczne podane przez producenta.

Podczas układania rur należy przewidzieć wgłębienia pod kielichami. Wgłębienia te mają za zadanie umożliwić poprawne wykonanie połączenia oraz zapobiegać przeciążeniu rur na połączeniach. Wgłębienie nie powinno być większe niż to, które jest niezbędne do prawidłowego wykonania połączenia.

Należy starannie dociąć i przygotować końce bosców rur. Do uszczelniania połączeń należy używać wyłącznie założonych fabrycznie uszczeltek. Przed wykonaniem każdego połączenia kielichowego (rury i kształtki), należy oczyścić ukośnie sfazowany koniec (bosy koniec) przy pomocy ścierki lub innego środka. W celu sprawdzenia, czy podczas wsuwania rury osiągnięta została wymagana maksymalna głębokość wsunięcia, należy zaznaczyć głębokość kielicha (= głębokość wsunięcia) odpowiednim pisakiem w miejscu rury, gdzie wsunięcie ma mieć swój koniec. Przed wykonaniem połączenia należy wyjąć założoną fabrycznie w sposób luźny uszczelkę. Następnie kształtkę, rowek kielicha oraz uszczelkę należy oczyścić z brudu i innych ewentualnych zanieczyszczeń. Uszczelka zamontowana fabrycznie na stałe może pozostać w złączce, należy jednak oczyścić jej krawędzie. Należy

sprawdzić, czy uszczelki nie są uszkodzone. Uszkodzone uszczelki nie powinny być używane. Następnie oczyszczoną uszczelkę należy włożyć poprawnie w czysty rowek kielicha. W przypadku systemów kanalizacyjnych o gładkich zewnętrznych i wewnętrznych ściankach koniec bosa rury należy pokryć środkiem ślizgowym. Następnie podczas układania w ziemi przewodów rurowych koniec rury należy wsunąć w kielich złączki, aż do jego podstawy (= do oporu). Osiągnięcie maksymalnej głębokości wsunięcia kielicha należy sprawdzić kontrolując wcześniej zaznaczoną granicę prawidłowego wsunięcia. Przesunięcie rur w kierunku osi należy przeprowadzić centrycznie. Może być ono wykonane ręcznie bądź przy pomocy dźwigni. W przypadku użycia dźwigni należy położyć przed rurą na skos krawędziak, aby otrzymać lepsze rozłożenie sił podczas przesuwania rur, oraz aby uniknąć ich uszkodzenia.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie długości wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą łącznika nasuwanego z uszczelnieniem. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kanałów z istniejącymi studniami należy wykonać na budowie jako szczelne i zapewniające elastyczność połączenia. Zabrania się kucia kręgów celem zamontowania przejścia. Dopuszcza się zastosowanie w tym celu wiertnicy.

#### **6.4.3. Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1,2m, 1,4m, 1,6m, 2,0m należy wykonać jako prefabrykowane połączeniowe i przelotowe, żelbetowe z betonu klasy C35/45 o klasie wodoszczelności W10, nasiąkliwości do 4,5% i mrozoodporności F-150 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1917 oraz normy PN-B-10729:1999, posiadające aprobatę IBDiM a także zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego (dźwigu). Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie dennic, kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych.

Studzienki wykonane z elementów prefabrykowanych należy posadawić na płycie żelbetowej z betonu C 12/15 o grubości minimum 0,15 m i o średnicy większej od średnicy zewnętrznej studzienki o minimum 0,10 m. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s=0.98$ .

W przypadku posadowienia studzienki w wodach gruntowych należy wykonać zabezpieczenie przed ich wpływem oraz zabezpieczyć ją przed parciem wody poprzez jej dociążenie.

Ładunek, transport i rozładunek studni rewizyjnych odbywać się musi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Elementy transportowane muszą być odpowiednio zabezpieczone.

Studnie rewizyjne będą dostarczane w elementach tj.: sekcji dennej, kręgów nadbudowy i pokrywy studni wraz z włazami.

#### **Komora robocza**

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3,0m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0m. Komorę wykonuje się z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur przez ścianę komory roboczej należy wykonać jako szczelne np. poprzez łącznik do wmurowania. Elementy studzienki należy łączyć z zastosowaniem uszczelki, masy (zaprawy) klejąco-uszczelniającej lub z użyciem kombinacji tych rodzajów połączeń.

#### **Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,80m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

#### **Dno studzienki**

Dno studzienki należy wykonać jako gotowy element prefabrykowany, z betonu minimum z betonu klasy C35/45 o klasie wodoszczelności W10, nasiąkliwości do 4,5% i mrozoodporności F-150.

#### **Właz kanałowy**

Studnie należy wyposażyć we włazy kanałowe klasy D400 lub C250 w zależności od lokalizacji wg PN-EN-124 o średnicy Ø600. W ciągu jezdni włazy powinny być sytuowane w miejscu najmniej narażonym na oddziaływanie kół pojazdów tj. najbliżej osi pasa ruchu wykorzystując mimośrodowe położenie włazu względem osi studni. Poziom górnej krawędzi włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią.

#### **Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym. Stopnie żłazowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101.

#### **6.4.4. Wpust deszczowy**

Wpusty deszczowe należy wykonać jako typowe wpusty Ø500 z osadnikami o głębokości 0,95m z odpływem na głębokości 1,40m pod terenem. Wysokość odpływu należy każdorazowo dopasować do projektowanego poziomu jezdni oraz istniejącego kanału zgodnie z projektem. Wpusty należy wykonać jako prefabrykaty z elementów betonowych i żelbetowych z betonu klasy B45 posiadających aprobatę IBDiM oraz zabezpieczyć przeciwwilgociowo i przeciwwodnie.

Na studzienkach ściekowych należy wykonać wpusty żeliwne klasy D400 wg PN-EN-124.

Wpusty zlokalizowane w drodze muszą posiadać pierścienie odciążające.

Wpusty deszczowe należy posadzić na podbudowie z ubijanego betonu klasy minimum B-10 o grubości 20cm.

#### **6.4.5. Separator**

Montaż separatora należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą urządzenia warunki zabudowy dla poszczególnych warunków i głębokości.

Schemat montażu:

- Wykonanie wykopu i doprowadzenie przewodów kanalizacji;
- Wyrównanie i wypoziomowanie dna wykopu wysypanego piaskiem lub drobnym żwirem na grubości około 10 cm. W przypadku braku warstwy nośnej gruntu wylać betonową płytę fundamentową i na nią wysypać warstwę piasku lub żwiru celem łatwiejszego ustawienia rzędnych;
- Posadowienie i wypoziomowanie separatora. W tym celu należy wykorzystać specjalne uchwyty transportowe separatora;
- Szczelne podłączenie oznaczonych króćców wlot / wylot;
- Zabudowa nadbudowy otworów włazowych nadstawkami betonowymi do wymaganej wysokości;
- Zasypanie zbiornika gruntem z warstwowym zagęszczaniem;
- Wykonanie wykończenia nawierzchni.

#### **6.4.6. Zbiornik retencyjny**

Montaż zbiornika należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą urządzenia warunki zabudowy dla poszczególnych warunków i głębokości.

Przed montażem zbiornika należy określić ostateczną wielkość dźwigu po analizie odległości dźwigu od miejsca montażu zbiornika i masy elementów zbiornika.

Schemat montażu:

- Wykonanie wykopu oraz jego odwodnienie i zabezpieczenie;

- Przygotowanie podbudowy pod zbiornik zgodnie z wytycznymi producenta. (W przypadku braku warstwy nośnej gruntu wylać betonową płytę fundamentową i na nią wysypać warstwę piasku lub żwiru celem łatwiejszego ustawienia rzędnych);
- wykonanie wieńca przeciwwyporowego (jeżeli będzie wymagany);
- Posadowienie, skręcenie elementów i wypoziomowanie zbiornika. W tym celu należy wykorzystać specjalne uchwyty transportowe elementów zbiornika;
- zaszpachlowanie kieszeni śrubowych i połączeń zbiornika
- Szczelne podłączenie oznaczonych króćców wlot / wylot;
- Zabudowa nadbudowy otworów włazowych nadstawkami betonowymi do wymaganej wysokości;
- Wykonanie próby szczelności (jeżeli  $H_{wew} > 3m$  próbę szczelności należy wykonać przy obsypanym zbiorniku lub etapowo);
- Wyposażenie zbiornika we wszystkie elementy wg projektów branżowych;
- Uszczelnienie; wykonanie powłok zewnętrznych i/lub wewnętrznych,
- Zasypanie zbiornika gruntem z warstwowym zagęszczaniem;
- Wykonanie wykończenia nawierzchni.

#### **6.4.7. Regulator przepływu**

W zbiorniku zamontować regulator przepływu. Montaż następuje poprzez umiejscowienie króćca regulatora w kielichu rury wylotowej. Regulator należy mocować do ściany zbiornika przy użyciu kotew montażowych, połączenie płyty montażowej ze ścianą zbiornika należy uszczelnić przy użyciu masy uszczelniającej (np. poliuretan). Należy obetonować regulator i ukształtować kinetę dopływową.

#### **6.4.7 Pompownia**

Montaż i zabudowę pompowni ścieków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą urządzenia warunki zabudowy dla poszczególnych warunków i głębokości.

Schemat montażu:

- Wykonanie wykopu i doprowadzenie przewodów kanalizacji;
- Wyrównanie i wypoziomowanie dna wykopu wysypanego piaskiem lub drobnym żwirem na grubości około 10 cm. W przypadku braku warstwy nośnej gruntu wylać betonową płytę fundamentową i na nią wysypać warstwę piasku lub żwiru celem łatwiejszego ustawienia rzędnych;
- Posadowienie i wypoziomowanie pompowni. W tym celu należy wykorzystać specjalne uchwyty transportowe;
- Szczelne podłączenie oznaczonych króćców wlot / wylot;
- Wykonanie przepustu w ścianie dla kabli o średnicy 110mm oraz przepustu dla wentylacji o średnicy 160mm.
- Zabudowa nadbudowy otworów włazowych nadstawkami betonowymi do wymaganej wysokości;
- Zasypanie zbiornika gruntem z warstwowym zagęszczaniem;
- Wykonanie wykończenia nawierzchni.
- Szafkę sterowniczą dla pompowni należy umieścić na postumencie wys. 0,6-0,8m przy krawędzi chodnika w miejscu oddalonym o ok. 8m od pompowni. Dlatego też należy wykonać przedłużenie kabli od sondy. Zasilenie szafy sterowniczej wg projektu branży elektrycznej.

#### **6.4.8. Izolacje**

Studzienki żelbetowe i wpusty uliczne należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.



W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## **6.5. Badanie szczelności.**

### **6.5.1. Sieć ciśnieniowa:**

#### **Próba ciśnieniowa**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10725:1997, PN-EN 805:2002, PN-EN 805:2002/Ap1:2006. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Próby podlegają odbiorowi przez pracownika gestora przebudowywanych sieci.

#### **Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej**

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów wodociągowych roztworem podchlorynu sodu (250 mg/l). Po 48 h należy przeprowadzić intensywne płukanie przewodów z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s, tak, aby woda spełniała wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.). Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Wodę do dezynfekcji, płukania i prób ciśnieniowych będzie można pobierać z hydrantu na istniejącej instalacji wodociągowej w rejonie inwestycji, wskazanego przed przystąpieniem do w/w prac przez Zamawiającego. Wody z dezynfekcji, płukania i prób ciśnieniowych będzie można odprowadzać do kanalizacji sanitarnej w rejonie inwestycji poprzez istniejącą studzienkę rewizyjną, wskazaną przed przystąpieniem do w/w prac przez Zamawiającego.

Wykonawca wykona dwa niezależne badania bakteriologiczne w odstępie 24h w uprawnionej do tego jednostce. Wyniki bakteriologiczne każdego z badań muszą spełniać wymogi określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.).

W przypadku uzyskania negatywnego wyniku badań bakteriologicznych Wykonawca ponownie wykona dezynfekcję przewodów, a następnie wykona ponowne badania, aż do uzyskania dwóch pozytywnych wyników otrzymanych na podstawie badań wykonanych w odstępie 24h.

### **6.5.2. Sieć grawitacyjna:**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2015-10.

Próby szczelności należy wykonać po dokonaniu odbiorów ułożenia kanalizacji.

#### **Próba na eksfiltrację wody z przewodu.**

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

Celem przeprowadzenia próby należy:

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

- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

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

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

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,

- 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,

- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

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

### **Próba na infiltrację**

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

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

## **6.6. Inspekcja telewizyjna**

Po wyczyszczeniu kanałów metodą hydrodynamiczną należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną.

Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału.

W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej

Efektem wykonanej inspekcji jest płyta DVD wraz z raportem z wykonanej inspekcji.

## **6.7. Rozruch pompowni**

### **6.7.1. Prace przygotowawcze do rozruchu**

Obowiązek zorganizowania i prowadzenia działalności rozruchowej spoczywa na Wykonawcy. W rozruchu będą uczestniczyć przedstawiciele Inwestora, Wykonawcy oraz Użytkownika obiektu.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- zwołanie przez Wykonawcę obiektu komisji techniczno - rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy w tym: kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka oraz przedstawicieli Użytkownika i Zamawiającego,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z projektem technicznym, DTR urządzeń,
- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności sprawdzenie działania i regulacja aparatury zabezpieczającej, wykonanie pomiarów skuteczności instalacji uziemiającej,
- sprawdzenie napędów pomp,
- sprawdzenie transmisji danych z obiektu,
- sprawdzenie skuteczności działania wentylacji w pompowni,
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych, atestów i świadectw technicznych,
- przygotowanie specjalnych, w miarę potrzeb szczegółowych instrukcji rozruchowych lub dokumentacji wynikających z potrzeb rozruchu,
- wyposażenie stanowisk pracy w sprzęt BHP.

### **6.7.2. Ogólne zasady prowadzenia rozruchu**

- I faza – rozruch mechaniczny: sprawdzenie czystości, drożności, zamocowania i działania, przeprowadzenie prób ruchowych,



- II faza – rozruch hydrauliczny: przeprowadzenie prób ruchowych pod obciążeniem wodą – w obiegu zamkniętym (napełnianie, kontrola poziomów przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych elementów),
- III faza – rozruch technologiczny: kompleksowy rozruch pod obciążeniem hydraulicznym (współpraca pomp z przewodami tłocznymi), regulacja aparatury zabezpieczającej,
- prowadzenie na bieżąco dokumentacji rozruchowej,
- opracowanie warunków dopuszczenia urządzeń i instalacji do eksploatacji wstępnej,
- opracowanie sprawozdania końcowego z wykonanych prac rozruchowych,
- zatwierdzenie dokumentacji porozruchowej,
- przeszkolenie wskazanych przez Zamawiającego/Użytkownika pracowników obsługi.

#### **6.7.3. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny ma na celu sprawdzenie wszystkich elementów wchodzących w skład pompowni wód opadowych i musi być poprzedzony rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie czystości wewnątrz komory pompowni,
- sprawdzenie układu automatyki,
- sprawdzenie prawidłowości montażu i działania armatury,
- sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania,
- sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego,
- sprawdzenie drożności i zamocowania rurociągów ssawnych i tłocznych,
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym,
- uruchomienie pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotu zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR,
- sprawdzenie jakości ułożenia przewodów tłocznych.

Przed przystąpieniem do rozruchu mechanicznego należy zapoznać się z DTR poszczególnych urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku rozruchu mechanicznego obiekt należy protokołarnie przekazać do rozruchu hydraulicznego.

#### **6.7.4. Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny przeprowadzić przy zastosowaniu wody jako medium.

Czynności rozruchu hydraulicznego:

- przed zasypaniem wykopów zamontowane przewody należy poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie 0,2MPa. Próbie ciśnieniową należy wykonać po ułożeniu przewodów i wykonaniu bloków oporowych oraz po częściowym przykryciu piaskiem z pozostawieniem odkrytych połączeń,
- sprawdzenie szczelności zbiornika pompowni,
- przeprowadzenie prób ruchowych pomp pod obciążeniem wodą zgodnie z Wytycznymi producenta zawartymi DTR – próba pracy pomp przez 72 godziny (w obiegu zamkniętym). W czasie próby należy mierzyć parametry pracy pomp (przepływ wody, pobór mocy),
- regulacja i sprawdzenie skuteczności działania armatury,
- regulacja i sprawdzenie działania automatyki,
- usunięcie wykrytych usterek.

#### **6.7.5. Rozruch technologiczny**

Celem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego – współpracy pomp z przewodami tłocznymi. Próbę przeprowadzić przez wypompowanie wody z komory (zebranej dla przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego) przez przewody tłoczne do systemu kanalizacji.

Czynności rozruchu technologicznego:

- uruchomienie pompowni ścieków sanitarnych,
- kontrola parametrów pracy pompowni.

#### **6.7.6. Szkolenie pracowników zatrudnionych przy rozruchu**

Należy przeszkolić pracowników w zakresie BHP i ppoż. przez odpowiednich specjalistów. Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy powinien przeprowadzić mistrz, co ma zostać potwierdzone wpisem do książki szkoleń. Szczegółową instrukcję eksploatacji oraz instrukcję BHP należy opracować po rozruchu i wstępnej eksploatacji pompowni.

#### **6.7.7. Dodatkowe wytyczne wykonania robót**

- W przypadku zmiany technologii realizacji robót Wykonawca ma obowiązek uzyskać zgodę Zamawiającego oraz nadzoru autorskiego. Ponadto zmiana technologii musi być dozwolona kontraktem i musi być korzystna dla Zamawiającego.
- Dostosowanie dokumentacji do zamiennej technologii odbywać się będzie staraniem i na koszt Wykonawcy.
- W trakcie realizacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ochronę oraz wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, urządzeniach napowietrznych, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez Zamawiającego dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.
- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej i naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

#### **6.8. Wymagania szczegółowe.**

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

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur kamionkowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

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

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o Warunkach Zabudowy i Zagospodarowania Terenu oraz ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś kanału, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

## **6.9. Obowiązki Wykonawcy wynikające z Ustawy o Odpadach**

Wykonawca prac remontowych i budowlanych zobowiązany będzie do realizacji zadania zgodnie z wymogami przewidzianymi dla Wytwórców odpadów określonymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 r., poz. 1396 z późn. zm.) i ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2020 poz. 797 z późn. zm.); w szczególności przestrzegania następujących zasad:

- uzyskania pozwolenia na wytwarzanie odpadów zgodnie z wymogami określonymi w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2020 r., poz. 797 z późn. zm.), jeżeli zgodnie z przepisami uzyskanie takiego pozwolenia będzie wymagane,
- stosowania zasad hierarchii postępowania z odpadami tj. zapobieganie powstawania odpadów i minimalizacji rodzajów wytwarzanych odpadów, a w przypadku odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec w pierwszej kolejności poddanie ich odzyskowi lub recyklingowi, a jeżeli nie jest to możliwe z przyczyn technologicznych lub nie jest uzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych - poddanie innym procesom odzysku. odpady których poddanie odzyskowi nie było możliwe z przyczyn o których mowa powyżej wykonawca odpadów jest zobowiązany unieszkodliwić.
- gromadzenia odpadów na terenie budowy w sposób zabezpieczający środowisko, zdrowie i życie ludzi przed ich oddziaływaniem,
- systematycznego usuwania odpadów z terenu budowy,
- utrzymywania w miejscu realizacji zadania porządku i czystości,
- przekazania Zamawiającemu przed terminem odbioru zrealizowanego zadania, kopii kart przekazania odpadów, sporządzonych za pomocą elektronicznego systemu BDO (Bazy danych o Produktach i Opakowaniach oraz o Gospodarce Odpadami) jako dokumentów, stosowanych zgodnie z wymogami ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. ( tekst jednolity Dz. U. 2020r. poz.787 z późniejszymi zmianami) oraz ustawy z dnia 23 stycznia 2020r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020r. poz. 150) w celu potwierdzenia właściwego sposobu zagospodarowania wytworzonych odpadów.
- uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w tym względzie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej,
- wykonawca dołączy dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów zgodnie z ustawą do dokumentów odbioru końcowego,
- odpady przeznaczone do unieszkodliwienia przez ich składowanie Wykonawca może kierować tylko na składowiska, które mają odpowiednie pozwolenia na tego rodzaju działalność.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji ogólnospławnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 (2002). Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną, z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu i Użytkownika.

#### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót:**

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

W szczególności kontrola powinna zawierać:

- 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.
- badania wykopów otwartych obejmujące badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- badania podłoża naturalnego obejmujące stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został odebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86-/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji projektanta.
- badania zasypu przewodu obejmujące badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- badania warstwy ochronnej zasypu obejmujące wykonanie pomiaru jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- badania nasypu stałego obejmujące badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu.
- badania podłoża wzmocnionego obejmujące oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następujące poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmujące: 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 stu-

dzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmujące: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinicie poszczególnych studzienek.
- badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją wykonane od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- 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,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,

#### **Badania przy odbiorze technicznym końcowym:**

- zbadanie zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
  - zbadanie zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
  - zbadanie rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
  - zbadanie protokołów odbiorów prób szczelności przewodów,
- Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z
- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
  - projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
  - wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
  - inwentaryzacją geodezyjną,

- protokołem szczelności systemu kanalizacji,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

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

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego.

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

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,



- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien  $\geq 0,98$
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanych robót w terminie obmiaru.

Jednostki obmiarowe:

- sieci zewnętrzne - 1 m rury, dla każdego typu, średnicy
- studnie rewizyjne, wpusty, pompownia, zbiornik retencyjny – sztuki (komplety)

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610.

### 9.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót jak w pkt. 9.0,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, 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 na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt.6.0.

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.

## **9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- zaktualizowaną Dokumentację Projektową, (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
3. PN-EN 12201+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE).
4. PN-M-74081:1998 – Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych i wodnych.
5. PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
6. PN-M-51154:2015-04 Sprzęt pożarniczy – Stojak hydrantowy do hydrantów przeciwpożarowych podziemnych o średnicy nominalnej 80 mm na ciśnienie nominalne 1 MPa, temperatura czerpanej wody do 50°C
7. PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa – Skrzynki uliczne do hydrantów.
8. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
9. PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -Część 2: Elastomery termoplastyczne.
10. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
11. PN-EN 1074-1÷5 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
12. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

13. BN70/8972 04 Wodociągi. Sieć zewnętrzna. Urządzenia do rozprowadzania wody. Nazwy i określenia.
14. BN81/9192 05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe na rurociągach. Wymiary i warunki stosowania.
15. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
16. PN-EN ISO 3506-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne
17. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
18. PN-EN 1610:2015 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
19. PN-B-10735:1992 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze. Poprawki: 1. BI nr 6/93 poz. 43.
20. PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
21. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
22. PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
23. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
24. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
25. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
26. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
27. PN-EN-1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
28. PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
29. PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
30. PN-87/H-74051.00 do 02 Włazy kanałowe.
31. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
32. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
33. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
34. PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
35. PN-88/6731-08 Beton zwykły
36. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
37. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
38. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
39. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
40. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
41. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
42. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
43. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
44. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
45. PN-92/C-89017 Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.
46. PN-79/C-89027 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu.
47. PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.

49. PN-EN 638:1997 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych.
50. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
51. EN ISO 178 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Określenie własności mechanicznych przy zginaniu.

## 10.2 Inne

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych. Zeszyt 3.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. 2018 r. poz. 1986, 2215, z 2019 r. poz. 53, 730 z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333 z dnia 7 lipca 2020 r. z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2019 r. poz. 725, 730, 1309, z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r . Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 2019, poz. 1396, tekst jednolity z późniejszymi zmianami);
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
8. Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
9. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 1789 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
10. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1405 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy.
11. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 r., poz. 1396 z późn. zm.)
12. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2020 poz. 797 z późn. zm).
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. 2014 poz. 1923 z późniejszymi zmianami).
14. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1204) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030);
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462 z późn. zm.);
17. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.);
18. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2018 poz. 1454) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy oraz przepisami prawa miejscowego;
19. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 2068 z późniejszymi zmianami);
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 poz. 1126);

21. Rozporządzenie MPiPS z dnia 29.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650);
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
23. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313).
24. Wyroby budowlane - ustawa z dnia 16.04.2004 (Dz. U. z 2004 nr 92 poz. 881).

**UWAGA:**

**Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.**