

**ST – 08**

**SIECI ZEWNĘTRZNE**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
1.1	NAZWA ZAMÓWIENIA .....	4
1.2	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	4
1.3	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	4
1.4	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....	4
1.5	NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH .....	5
1.6	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	5
<b>2</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>
2.1	WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW .....	8
2.2	DEKLARACJA ZGODNOŚCI .....	9
2.3	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	9
2.4	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	9
2.5	PODSTAWOWE MATERIAŁY DO WBUDOWANIA .....	10
2.5.1	<i>Stal nierdzewna .....</i>	<i>10</i>
2.5.2	<i>Wymagania dla rur kanalizacyjnych PVC .....</i>	<i>10</i>
2.5.3	<i>Wymagania dla rur ciśnieniowych PE .....</i>	<i>11</i>
2.5.4	<i>Wymagania dla przewodów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej .....</i>	<i>11</i>
2.5.5	<i>Wymagania dla studni kanalizacyjnych szczelnych .....</i>	<i>11</i>
2.5.6	<i>Wymagania dla armatury oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych .....</i>	<i>12</i>
2.5.7	<i>Wymagania dla rur ochronnych .....</i>	<i>13</i>
2.5.8	<i>Izolacje rurociągów .....</i>	<i>13</i>
2.5.9	<i>Materiały dodatkowe .....</i>	<i>13</i>
2.6	SKŁADOWANIE RUR .....	14
2.7	SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH .....	14
2.8	SKŁADOWANIE WŁAZÓW .....	15
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>ŚRODKI TRANSPORTU .....</b>	<b>15</b>
4.1	TRANSPORT RUR I KSZTAŁTEK .....	17
4.2	TRANSPORT ARMATURY .....	17
4.3	TRANSPORT PREFABRYKATÓW BETONOWYCH .....	18
4.4	TRANSPORT WŁAZÓW KANAŁOWYCH, I INNYCH ELEMENTÓW SIECI .....	18
4.5	TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ, ZAPRAW I CEMENTU .....	18
4.6	TRANSPORT KRUSZYWA I GRUNTÓW .....	19
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	19
5.2	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	19
5.3	ROBOTY ZIEMNE .....	20
5.4	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	20
5.5	PODŁOŻE NATURALNE .....	21
5.6	PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE) .....	21
5.7	MONTAŻ PRZEWODÓW W WYKOPACH .....	21
5.8	UKŁADANIE RUROCIĄGÓW .....	22
5.8.1	<i>Warunki ogólne układania rur .....</i>	<i>22</i>
5.8.2	<i>Montaż rur z PVC .....</i>	<i>23</i>
5.8.3	<i>Montaż studzienek kanalizacyjnych i uzbrojenia .....</i>	<i>24</i>
5.8.4	<i>Montaż rurociągów z PE .....</i>	<i>25</i>
5.8.5	<i>Montaż przewodów z PE układanych nad terenem .....</i>	<i>27</i>
5.8.6	<i>Montaż przewodów z rur ze stali nierdzewnej układanych pod lustrem cieczy, napowietrznie oraz po ziemi .....</i>	<i>27</i>
5.8.7	<i>Przewody technologiczne pod lustrem ścieków .....</i>	<i>28</i>
5.8.8	<i>Podłączenie sieci wodociągowej .....</i>	<i>28</i>
5.9	PRZEJŚCIA SZCZELNE .....	29
5.10	IZOLACJE RUROCIĄGÓW .....	29

5.11	ZASYPANIE WYKOPÓW I ICH ZAGĘSZCZENIE.....	29
5.12	SKRZYŻOWANIA PRZEWODÓW Z INSTALACJAMI.....	29
5.13	PRZEJŚCIA PRZEWODÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE .....	30
5.14	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	30
5.15	OZNAKOWANIE PRZEWODÓW I ARMATURY .....	30
5.16	WARUNKI BHP I PPOŻ. ....	30
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>30</b>
6.1	KONTROLA MATERIAŁÓW.....	31
6.2	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	31
6.3	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT .....	32
6.4	PRÓBA SZCZELNOŚCI, OZNAKOWANIE .....	32
6.4.1	<i>Rurociągi grawitacyjne</i> .....	32
6.4.2	<i>Rurociągi ciśnieniowe i grawitacyjno-ciśnieniowe</i> .....	33
6.4.3	<i>Przyłącze wodociągowe</i> .....	35
6.4.4	<i>Oznakowanie</i> .....	35
6.5	DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA .....	35
<b>7</b>	<b>PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>36</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	36
8.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	37
8.3	ODBIÓR KOŃCOWY .....	38
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>38</b>
10.1	NORMY .....	38
10.2	INNE DOKUMENTY .....	42

## **1 Wprowadzenie**

### **1.1 Nazwa zamówienia**

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Damnicy.

### **1.2 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie zewnętrznych sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych do wykonania w ramach robót związanych z przebudową i rozbudową oczyszczalni ścieków w Damnicy.

### **1.3 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.2.

### **1.4 Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i wykonanie zewnętrznych sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych przewidzianych w projekcie przy wykonywaniu obiektów oczyszczalni, a w nim do wykonania następujących:

- Rurociąg wody wodociągowej,
- Kanalizacja sanitarna
- Rurociągi technologiczne (ściek surowy, osad nadmierny)

oraz wszystkich innych nie wymienionych wyżej elementów, jakie występują przy realizacji umowy w zakresie:

Roboty przygotowawcze

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków z projektem technicznym,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów.
- przed przystąpieniem do robót na pracujących obiektach, należy w porozumieniu z użytkownikiem obiektu sporządzić szczegółowy harmonogram,
- roboty ziemne, w tym usuwanie humusu, wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienia wykopów, wykonanie podłoża, zasypanie wykopów z zagęszczeniem oraz plantowanie i niwelacja terenu – zgodnie z ST-01.

Roboty zasadnicze

- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą,
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową,
- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- montaż armatury i uzbrojenia, skrzynek ulicznych,
- wykonanie podłoża betonowego,
- wykonanie podsypki i obsypki węzła,
- wykonanie płyt fundamentowych, w miejscach wskazanych w DP i zgodnie z ST-02,
- montaż studni z wyposażeniem
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż kompletnych studni,
- wykonanie izolacji termicznej rurociągów w miejscach wskazanych w DP,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,

- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robót

#### Roboty końcowe

- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów.

#### Przewody układane są:

- pod terenem – układanie przewodów i montaż armatury i osprzętu na przewodach w wykopach, wykonanie rur osłonowych przy przejściach przez przegrody budowlane.
- na terenie - montaż przewodów, armatury, osprzętu, zamocowań, rur osłonowych, przejść przez przegrody budowlane.

Roboty dotyczą sieci zewnętrznych wodociągowych, ścieków i osadów (rurociągów i ich wyposażenia) prowadzonych pod terenem oraz nad terenem, na podłączeniu do obiektów i mocowaniem do tych obiektów:

- rurociągi tłoczne – wykonane z rur i kształtek ciśnieniowych z PE do ścieków łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego z niezbędną armaturą, osprzętem oraz materiałami do wykonania połączeń, przejść przez przegrody budowlane i izolacje termiczne;
- Rurociągi technologiczne – wykonane z rur stalowych nierdzewnych do ścieków i osadów, łączone poprzez spawanie, w otulinie styropianowej i płaszczu ze stali ocynkowanej
- Rurociągi kanalizacyjne z rur i kształtek z PCV kanalizacyjnych kielichowych o połączeniach na wcisk z uszczelką pierścieniową wargową, z niezbędnym osprzętem oraz materiałami do wykonania połączeń oraz studniami

chyba, że dokumentacja techniczna przewiduje inaczej. W przypadku rozbieżności o ostatecznym wykonaniu decyduje projektant.

### **1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych**

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.6 ST-00 „Wymagania ogólne”. Ponadto:

**Aprobata techniczna** - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych;

**Armatura sieci wodociągowych** - armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory.

**Atest higieniczny (dawniej opinia higieniczna)** - dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą użytkową. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.

**Blok oporowy** – betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami.

**Certyfikat na znak bezpieczeństwa** - dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisach prawnych; w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie nominalne** – liczbowe oznaczenie ciśnienia charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia.

**Ciśnienie próbne** - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie robocze** – rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego.

**Ciśnienie robocze instalacji**, prob (lub poper) - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

**Deklaracja dostawcy (deklaracja zgodności)** - procedura, w wyniku której dostawca udziela pisemnego zapewnienia, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określonymi wymaganiami.

**Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

**Kanał nieprzelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

**Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

**Ładunki zanieczyszczeń** - wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych kg/d dla poszczególnych parametrów.

**Obsypka** – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Odbiornik ścieków** - środowisko wodne powierzchniowe, do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorą roboczą.

**PN 1** - zamiast określenia „ciśnienie nominalne” używane jest oznaczenie „PN”.

**Podłoże naturalne** - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

**Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym; wzmocnienie podłoża ma polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

**Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

**Przewód wodociągowy** – rurociąg wraz z urządzeniami, przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

**Przykanalik** – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

**Przyłącze wodociągowe** - przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

**Równoważna Liczba Mieszkańców** - zanieczyszczenie ścieków wyrażone jednostką BZT5 przypadające na jednego mieszkańca i dobę.

**Sieć ciepła** – sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do instalacji wewnętrznej w budynku.

**Sieć deszczowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Sieć kanalizacyjna** - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika.

**Sieć kanalizacyjna sanitarna** – sieć zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Sieć kanalizacyjna sanitarno - technologiczna** – sieć zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym. Dla przedmiotowej inwestycji pod pojęciem sieci wodociągowej należy rozumieć układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz celów gospodarczych i porządkowych, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od studni wodomierzowej na przyłączy wodociągowym do oczyszczalni, do rozgałęzień na przyłączy do poszczególnych obiektów.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Standard rynkowy** – typowy wyrób o właściwościach technicznych określonych przez normy państwowe.

**Stężenie ścieków surowych** - wyrażone wartością g/m<sup>3</sup> dla poszczególnych parametrów.

**Studzienka inspekcyjna (przeglądowa)** – studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

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

**Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.

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

**Studzienka włazowa** – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**System kanalizacyjny** – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

**Temperatura robocza**,  $t_{rob}$  (lub  $t_{oper}$ ) - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

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

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

**Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**Zasyпка wstępna** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**Zasyпка główna** – warstwa wypełniającego materiału między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem.

## **2 Wymagania dotyczące Materiałów**

### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST 00 -Wymagania Ogólne* punkt 2.

Materiały do wykonania robót dot. sieci zewnętrznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i zaleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Inżynier może okresowo przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów i w związku z tym powinien otrzymać pomoc od wszystkich zaangażowanych stron.

Materiały nie spełniające wymagań ST zostaną usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane, roboty mogą zostać odrzucone a płatności wstrzymane.

Akceptacji Inżyniera podlega:

- jakość dostarczonej partii materiałów,
- sposób transportu na plac budowy,
- sposób rozładunku materiałów,
- przechowanie materiałów na placu budowy.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.



Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

## **2.2 Deklaracja zgodności**

Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania na instalacjach powinny posiadać deklarację zgodności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. (Dz.U.2004.198.2041), zawierające informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich rur. Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- 1) numer nadany przez wydającego;
- 2) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- 3) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, klasę według specyfikacji technicznej oraz przeznaczenie i zakres stosowania wyrobu budowlanego;
- 4) identyfikację specyfikacji technicznej, z którą potwierdza się zgodność: numeru, tytułu i roku ustanowienia Polskiej Normy wyrobu lub numeru, tytułu i roku wydania aprobaty technicznej oraz nazwy jednostki aprobowanej;
- 5) oświadczenie producenta, że wyrób budowlany spełnia wymagania specyfikacji technicznej;
- 6) nazwę i adres jednostki certyfikującej lub laboratorium oraz numer certyfikatu lub numer raportu z badań typu, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego;
- 7) miejsce i datę wydania krajowej deklaracji zgodności;
- 8) imię, nazwisko, stanowisko i podpis osoby upoważnionej do wydania krajowej deklaracji zgodności.

## **2.3 Składowanie materiałów**

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i opadowych, pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń, szczególnie kamieni i innych ostrych materiałów mogących uszkodzić materiały.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka przewodów. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa w czasie jego składowania i poboru.

Składowanie transport i rozładunek rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

## **2.4 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone 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, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy materiały poddać badaniom określonym przez Inżyniera. Materiały, które nie uzyskały akceptacji Inżyniera należy wymienić na inne, pozbawione wad.

## **2.5 Podstawowe materiały do wbudowania**

Materiały do wykonania robót sieci sanitarnych zewnętrznych, kanalizacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi są:

- rury i kształtki PE,
- rury i kształtki ze stali nierdzewnej
- podpory i podparcia w zbiornikach ze ściekami i osadem ze stali nierdzewnej,
- podpory i podparcia w pomieszczeniach suchych oraz nad terenem ze stali nierdzewnej,
- tabliczki do znakowania armatury,
- taśma ostrzegawcza,
- materiały do próby szczelności,
- rury i kształtki PVC,
- studnie kanalizacyjne betonowe,
- studzienki wpustowe betonowe ,
- przejścia szczelne,
- rury ochronne,
- uszczelnienie łańcuchowe,
- rura osłonowa,
- opaski montażowe,
- łączniki,
- otuliny styropianowe
- płaszcz ze stali ocynkowanej
- materiały dodatkowe dla wykonania sieci zewnętrznych oraz betonowych podparć pod armaturę w pomieszczeniach suchych: kruszywo na podsypkę, piasek na podsypkę i obsypkę rur, wg PN-87/B-01100, beton hydrotechniczny klasy C12/15, C16/20, C20/25, C25/30 powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206-1:2003, zaprawa cementowa odpowiadająca warunkom normy PN-90/B-14501, keramzyt o granulacji 10-20mm, zgodny z normą PN-EN 13055-1:2003 dopuszczony do stosowania na obszarze UE, geowłóknina polipropylenowa lub poliestrowa do zastosowań systemów drenarskich (geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości), mieszanki betonowe – wg ST-02.

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

### **2.5.1 Stal nierdzewna**

Rury i kształtki ze stali kwasoodpornej ze stali AISI 304 lub lepszej, o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, łączone za pomocą spawania a z armaturą i innym materiałem za pomocą kołnierzy luźnych lub gwintu, wraz z niezbędnym osprzętem i materiałami do wykonania połączeń; muszą posiadać Aprobata Techniczną, Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną.

Kołnierze luźne dla rur ze stali nierdzewnej, wraz z niezbędnym osprzętem i materiałami (śrubami, nakrętkami, uszczelkami, itp.) do wykonania połączeń; kołnierze na rurociągach pod lustrem ścieków – stal nierdzewna, kołnierze w obiektach i nad terenem – aluminiowe.

Uszczelki do połączeń kołnierzowych elastomerowe z wkładką stalową.

### **2.5.2 Wymagania dla rur kanalizacyjnych PVC**

Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z PCV o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o połączeniach na wcisk, z uszczelką pierścieniową wargową elastomerową, wraz z wszystkimi

niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń, zamocowań i przejść przez przegrody budowlane (uszczelkami dostarcza producent rur).

Klasa: S (8 kN/m<sup>2</sup>, SDR=34).

Rury z PVC ze ścianką litą spełniające wymagania PN-EN 1401-1:2019-07.

Niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC).

Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

System powinien posiadać odpowiednią aprobatę.

### **2.5.3 Wymagania dla rur ciśnieniowych PE**

Rury PE dostarczane i instalowane w ramach przedsięwzięcia winny spełniać poniższe kryteria:

- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do ścieków o średnicach zgodnych z DP, o szeregu wymiarowym SDR 17, klasie surowca PE 100 PN10, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń – dla przewodów ciśnieniowych i grawitacyjno-ciśnieniowych
- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do ścieków o średnicach zgodnych z DP, minimum o szeregu wymiarowym SDR 17, klasie surowca PE 80 PN 6, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń – dla przewodów grawitacyjno-ciśnieniowych,
- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do osadów o średnicach zgodnych z DP, o szeregu wymiarowym SDR 11, PN 16, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń – dla przewodów grawitacyjno-ciśnieniowych,
- rury i kształtki ciśnieniowe z PE do wody o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o szeregu wymiarowym SDR 17, klasie surowca PE 100, ciśnieniu nominalnym PN 10, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń,
- tuleje kołnierzowe z PE z kołnierzem luźnym i uszczelką, o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania połączeń (śrubami, nakrętkami, uszczelkami, itp.),
- kształtki do zgrzewania doczołowego z PE do ścieków o średnicach zgodnych z DP,
- elementy montażowe połączeniowe przejściowe – kształtki przejściowe odpowiednie dla materiału istniejących sieci do podłączenia z PE, najlepiej łączniki rurowe systemu producenta rur a w razie ich braku innych producentów, dla wykonania montażu zgodnie z DP,
- rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05.

### **2.5.4 Wymagania dla przewodów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej**

Jeśli DP przewiduje na przewody ciśnieniowe (rurociągi tłoczne) rury i kształtki ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (k.o.) należy je wykonać z rur wg PN-EN 10216-5:2021-09 (U), PN-EN 10312:2006, ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12 (0H18N9 wg PN-EN 10088-1:2014-12).

### **2.5.5 Wymagania dla studni kanalizacyjnych szczelnych**

Studnie rewizyjne:

- z kręgów betonowych,
- o połączeniach na uszczelkę gumową,
- o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową;
- monolityczny, szczelny element denny studni wraz z kinetą,
- wodoszczelne i mrozoodporne
- z osadzonymi przejściami szczelnymi dla rur z PCV – wymiary, usytuowanie w planie i położenie wysokościowe króćców wg dokumentacji projektowej;
- studnie przykryte żelbetową płytą pokrywową typu przejazdowego, wąż żeliwny Ø 600 mm klasy D 400 - wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania montażu; z uwagi na nie urządzoną nawierzchnię, w jezdni przewiduje się zabezpieczenie włązów kanałowych otuliną betonową gr. 15 cm z C20/25 o wymiarach 1,0x1,0, wykonaną na podłożu z C 8/10 o gr. 10 cm - wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania montażu,

- zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych normą PN-EN 124-6:2015-07, PN-EN 124-5:2015-07, klasa obciążenia typ B-125, D-400 zgodnie z normą PN-EN1433, PN-EN 124-4:2015-07, PN-EN 124-3:2015-07, PN-EN 124-2:2015-07, PN-EN 124-1:2015-07.
- stopnie zjazdowe do studzienek betonowych - żeliwne wg PN-EN 13101:2005.

Wpusty uliczne:

- oparte na studzienie z elementów betonowych o średnicy 500 mm z osadnikiem – włączone na zaprawę cementową,
- głębokość osadnika min. 0.55 m,
- odpływ d=160mm;
- dla prawidłowego połączenia typowego wpustu ulicznego z elementami studzienki należy zastosować żelbetowy adapter do wpustu ulicznego,
- wpust żeliwny klasa obciążenia D400 - wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania montażu.

W rejonie występowania wody gruntowej należy wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studzienki:

- poziomo: 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym na gorąco na warstwie z betonu o gr. 0,10 m (dopuszcza się stosować zamiast papy folię budowlaną o grubości 1,0 mm).
- pionowo: 2 – krotne smarowanie emulsją asfaltową

Włączenie kanałów dopływowych i przykanalików do studzienek kanalizacyjnych powyżej wyrobionych kinet w studzienkach wykonać za pomocą kaskad.

## **2.5.6 Wymagania dla armatury oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych**

Zasuwy:

- zasuw do ścieków przystosowane do montażu w ziemi, miękko uszczelnione, kołnierzowe z napędem ręcznym o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN 10, malowane farbą epoksydową wraz ze śrubami, nakrętkami, uszczelkami i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi
- zasuw do ścieków, miękko uszczelnione, kołnierzowe z napędem ręcznym o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN 10 malowane farbą epoksydową wraz ze śrubami, nakrętkami, uszczelkami i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi.
- obudowy teleskopowe do zasuw z przedłużonym wrzecionem z możliwością dowolnej regulacji długości, połączenie z zasuwą poprzez szybkozłączne bagnetowe, rura osłonowa z PE, wrzeciono co najmniej ocynkowane
- skrzynki uliczne do zasuw, żeliwne do instalacji wodnych,
- kolumny do zasuw o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, z pokrętem i wskaźnikiem położenia, korpus żeliwny zabezpieczony antykorozyjnie, wraz z wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi,
- zasuw klinowe płaskie kołnierzowe do instalacji wodnych przystosowane do montażu w ziemi miękkouszczelnione, z napędem ręcznym o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN 10, malowane farbą epoksydową wraz ze śrubami, nakrętkami, uszczelkami i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi
- obudowy teleskopowe do zasuw z przedłużonym wrzecionem z możliwością dowolnej regulacji długości, połączenie z zasuwą poprzez szybkozłączne bagnetowe, rura osłonowa z PE, wrzeciono co najmniej ocynkowane

Przepustnice:

- przepustnice międzykołnierzowe do ścieków z napędem elektrycznym, regulacyjna, o średnicy zgodnej z DP, o ciśnieniu nominalnym PN 10, wraz ze wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi,
- przepustnice międzykołnierzowe do ścieków z napędem ręcznym, o średnicy zgodnej z DP, o ciśnieniu nominalnym PN 10, wraz ze wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi,

Zawory:

- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe do ścieków o średnicach zgodnych z DP, o ciśnieniu nominalnym PN 10, żeliwne, malowane farbą epoksydową wraz ze śrubami, nakrętkami, uszczelkami i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi.

- zasuwki nożowe międzykołnierzowe do ścieków z napędem ręcznym o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN 10, dysk w wykonaniu ze stali kwasoodpornej, wraz ze śrubami, nakrętkami, uszczelkami i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi
- zawory odcinające kulowe stalowe do zastosowania w instalacjach m.in. sprężonego powietrza i wody, o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN10, wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi,
- zawory odcinające i zwrotne kulowe, wykonane z PVC ciśnieniowego do zastosowania w instalacjach m.in. sprężonego powietrza i wody, chemikaliów o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN10, wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi.
- zawory odcinające kulowe, do zastosowania w instalacjach wody o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, o ciśnieniu nominalnym PN10, wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami montażowymi

#### Przejścia szczelne:

- przejścia szczelne łańcuchowe dla rur o średnicach zgodnych z DP oraz wielkości otworów zgodnych z dokumentacją projektową – uszczelnienie przestrzeni pomiędzy otworem a rurą przewodową za pośrednictwem łańcuchów uszczelniających, z elastomeru typu EPDM i elementów stalowych ze stali nierdzewnej wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania przejść,
- uszczelnienie wejść rurociągów do zbiorników betonowych typu „zw” dla rur o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową oraz wielkości otworów zgodnych z dokumentacją projektową - uszczelnienie przestrzeni pomiędzy otworem a rurą przewodową za pośrednictwem łańcuchów uszczelniających z elastomeru typu EPDM i elementów stalowych ze stali nierdzewnej wraz z osprzętem i wszystkimi niezbędnymi materiałami do wykonania przejść.

#### Elementy pozostałe

- podparcia nad terenem ze stali ocynkowanej na podporze (słupku) betonowej
- taśma lokalizacyjno-ostrzegawcza w kolorze niebieskim
- tabliczki do znakowania armatury,
- kruszywo na podsypkę,
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, wg PN-EN 13043:2004
- beton hydrotechniczny klasy C12/15, C16/20, C20/25, C25/30 powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206+A2:2021-08
- zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom norm.
- mieszanki betonowe - wykonać wg ST-02.

### 2.5.7 Wymagania dla rur ochronnych

Rury ochronne – stalowe.

Tuleje ochronne (rury osłonowe) z rur stalowych wg PN-EN 10224:2006 o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, z końcami zabezpieczonymi manszetami.

### 2.5.8 Izolacje rurociągów

Wykonanie izolacji rurociągów otulinami termoizolacyjnymi z łupków styropianowych dla rurociągów o śr. 250 mm - gr. izolacji 100 mm, dla rurociągów 80mm – gr. izolacji 50mm wraz z kolanami.

Izolacje termiczne przewodów w postaci łupków z pianki poliuretanowej twardej w zewnętrznym płaszczu z blachy aluminiowej o grubości warstwy ocieplenia dostosowanym do instrukcji kabla grzejnego oraz w dostosowaniu do średnic izolowanych przewodów zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.5.9 Materiały dodatkowe

#### Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod studzienki, rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620+A1:2010, PN-EN 13043:2004;

#### Beton

Beton hydrotechniczny klasy C12/15, C16/20, C20/25, C25/30 powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206+A2:2021-08;

Beton do wykonaniu fundamentu korytka (wpustu drogowego) oraz płyty dennej dla studzienki budowanej na istniejącej sieci klasy co najmniej C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.

#### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom norm.

#### Keramzyt

Keramzyt o granulacji 10-20mm, zgodny z normą PN-EN 13055:2016-07

#### Geowłóknina

Polipropylenowa lub poliestrowa do zastosowań systemów drenarskich; geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości.

### **2.6 Składowanie rur**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
  - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
  - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie transport i rozładunek rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### **2.7 Składowanie elementów prefabrykowanych**

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe;

- Pomiędzy 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 różniący 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.

### **2.8 Składowanie włazów**

Włazy mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

## **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w *ST 00 - Wymagania Ogólne* punkt 3.

Roboty związane z wykonaniem sieci zewnętrznych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu np. następujących urządzeń i narzędzi:

- Koparka gąsienicowa 0.5-1,2 m<sup>3</sup>
- Spycharka gąsienicowa 100KM lub 75 KM
- Spawarka elektryczna wirująca 300 A
- Spawarka spalinowa 300 A
- Sprężarka powietrza przewoźna elektryczna 4-5 m<sup>3</sup>/min
- Sprężarka powietrza spalinowa 5 m<sup>3</sup>/min
- Żuraw budowlany samochodowy
- Wciągarka ręczna i mechaniczna,
- Samochód skrzyniowy
- Samochód samowyładowczy,
- Beczkowóz
- Sprzęt do zagęszczania gruntu
- Zestaw do odwadniania wykopów,
- Ładowarka,
- Drobnny sprzęt :szpadle, młotki itp.
- Zgrzewarka do rur PE,
- Elektronarzędzia ręczne,
- Zestawy do spawania acetylenowo-tlenowego,
- Betoniarki i pojemnik do betonu,

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt.

Uwaga! Powyższa lista jest orientacyjna – zestaw sprzętu należy dostosować do aktualnego zakresu prowadzonych prac. Należy więc stosować sprzęt wyszczególniony w Specyfikacji bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

## **4 Środki transportu**

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST 00 - Wymagania Ogólne* pkt 4.

Do transportu materiałów należy użyć np. następujących środków transportu:

- Ciągnik gąsienicowy

- Ciągnik kołowy 40-50 KM; 29-37 kW
- Przyczepa dłużykowa
- Przyczepa skrzyniowa
- Samochód skrzyniowy
- Żuraw samochodowy
- Żuraw samochodowy boczny do 15 t

Transport materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażyowych, Programem Zapewnienia Jakości i które uzyskały akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym, oraz przepisy BHP.

Wykonawca zapewni środki transportu w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów i urządzeń, w miarę postępu robót. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Transport rur PVC, PE, PP:

- rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem wyłącznie w położeniu poziomym,
- rury długie należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- rury i armaturę należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia tj. zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem co może powodować ewentualne uszkodzenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu),
- zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych,
- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia – 5°C do +30°C.
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej,
- złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem,
- rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć.



Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista) w miejscach stykania się wyrobów. Przy przewożeniu rur środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista) zapobiegający uszkodzeniu rur. Nie dopuszcza się przewożenia i rozładunku rur samochodami samowyladowczymi. Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniających podparcie rur, co najmniej w dwóch miejscach. Kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość nawisu rur nie może przekraczać 1,0m. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu podczas wyładunku.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

#### **4.1 Transport rur i kształtek**

Transport rur i kształtek musi być tak przeprowadzony, aby wyroby nie uległy uszkodzeniu. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość nawisu rur nie może przekraczać 1,0m.

Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy załadowywaniu, rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Stosować zawiesia tekstylne. Wiązki opasać od dołu. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu podczas wyładunku.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 30°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczyć je ochronnymi kapturkami.

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

Kształtki i złączki powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych, należy składować je w zamkniętych magazynach, pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. Kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

#### **4.2 Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku. Armatura przemysłowa i inne elementy (kształtki przejściowe, podparcia, uchwyty, uszczelki, itp.) powinny być przechowywane w

sposób uporządkowany w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **4.3 Transport prefabrykatów betonowych**

Podnoszenie i ustawienie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym takim, jak zawiesia.

Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciąga.

Użycie nieodpowiednich zawiesi do transportu może spowodować uszkodzenie elementu.

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 możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

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.

Prefabrykowane bloki oporowe należy transportować samochodami z wykorzystaniem palet lub układając je bezpośrednio na skrzyni samochodu. W celu zabezpieczenia miejsc styku prefabrykatów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciąga z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie prefabrykatów należy wykonać za pomocą wózka widłowego lub ręcznie.

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

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

#### **4.4 Transport włazów kanałowych, i innych elementów sieci**

Włazy kanałowe i inne drobne elementy sieci mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie, ramki i skrzynki wpustów należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Włazy, stopnie i wpusty uliczne, itp. powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **4.5 Transport mieszanki betonowej, zapraw i cementu**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

Transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być

bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Na budowie powinny znajdować się w ilości zapewniającej ciągłość robót. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

#### **4.6 Transport kruszywa i gruntów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniem z innymi kruszywami lub innymi frakcjami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw. Powinno być składowane jak najbliżej odcinka wykonywanego kanału. Keramzyt – dostawa i składowanie w workach.

### **5 Wykonanie Robót**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane przewody technologiczne i pozostałe sieci zewnętrzne. W metodologii robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w warunkach zachowania ciągłości pracy oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca skoordynuje ich przebieg ze służbami eksploatacyjnymi oczyszczalni.

Prace przy wykonywaniu przedmiotowych sieci zewnętrznych pod terenem obejmuje:

- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu poprzedzone pracami przygotowawczymi i towarzyszącymi, zgodnie z ST-01,
- przygotowanie podłoża pod przewody i armaturę,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu, zgodnie z ST-01,
- podniesienie terenu (wykonanie nasypów) z zagęszczaniem i wykonaniem skarp, w miejscach określonych w dokumentacji projektowej,
- przygotowanie pod nowe nawierzchnie,
- wykonanie koniecznych płyt fundamentowych pod kolumny posadowione nad terenem, w miejscach wskazanych dokumentacji projektowej,
- wykonanie otworów w ścianach obiektów inżynierskich na wejście przewodów do obiektu,
- wykonanie rur ochronnych, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie przejść przez przegrody, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie izolacji termicznej, zgodnie z dokumentacją projektową,
- każda sieć zewnętrzna po wejściu do obiektu powinna być zakończona kołnierzem dla połączenia z instalacją wewnętrzną; kołnierze o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- wszelkie prace wykonywane na muszą być w stanie odkrytym zgłaszane do inwentaryzacji geodezyjnej.

#### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Tyczenie zgodnie ze ST-01.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać zgodnie ST-01 Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić miejsce placu budowy, zgodnie z harmonogramem prac,
- ustalić miejsce składowania urobku,
- wykonać niezbędne drogi tymczasowe, wykonać tymczasowe zasilanie w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenie ścieków,
- wykonać prace geodezyjne związane z wykonywanym odcinkiem:
  - dokonać geodezyjnego wytyczenia osi kanałów w terenie przez uprawnionego geodetę,
  - dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych, ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej;
  - w przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne i ich rzędne przekaże Inspektorowi,
- wykonać prace geotechniczne - kontroli zgodności warunków istniejących z dokumentacją,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową i ewentualnie ustalić sposób odwodnienia wykopów przy wystąpieniu wody gruntowej,
- przygotować teren budowy zgodnie z przepisami BHP (oznakowanie taśmami, tymczasowe przejścia – mostki, zabezpieczenie terenu prac zgodnie z organizacją ruchu),
- dostarczyć na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,

### **5.3 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z ST-01.

### **5.4 Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod rurociąg powinno być zgodne z Dokumentacją projektową.

Przewiduje się wykonanie podsypki z piasku zagęszczonego wynoszącą 10 cm albo zgodnie z warunkami technicznymi producenta układanych rur.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu – tolerancja rzędnych dna wykopu  $\pm 3$  cm,

Rury należy układać w suchym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.

Podłoże dla rur będzie stanowiła podsypka z piasku naturalnego (bez frakcji pylastych, o ziarnach  $0,15 \div 2,0$  mm max. wymiar ziarna - 20 mm) o grubości 10 cm.

Układanie podsypki powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych. Układanie podsypki należy prowadzić na całej powierzchni wykopu. Materiał podłoża nie może być zmrożony i nie może zawierać kamieni o ostrych krawędziach lub innego łamanego materiału. Zagęszczenie podsypki do 95% wg Proctora. Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN). Górna warstwę podsypki wykonać bez zagęszczania, ma to być luźna warstwa piasku grub. ok.  $3 \div 5$  cm - warstwa wyrównawcza, Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości; rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub.  $3 \div 5$  cm) powinna się opierać co najmniej na 1/4 obwodu.

Zasuwy i przepływomierze do zabudowy w ziemi należy posadowić na wyrównanym podłożu z chudego betonu B-10 o grubości 10 cm.

Grubość i zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w projekcie technicznym przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót), gliniastych lub stanowiących zbite ropy podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia, żwiru lub piasku.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej. Przy układaniu przewodów 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 przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z piasku grubości 20 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5 - 6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach, co 1,5 m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych w trakcie wykonywania robót. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

### **5.5 Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie 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 głębi 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody. Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1997-2:2009.

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

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż naturalne należy wykonać podłoże wzmocnione jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy 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 konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.2 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 5 cm (a dla kanalizacji 1cm) i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

### **5.7 Montaż przewodów w wykopach**

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów powinny spełniać warunki określone w dokumentacji projektowej dla odcinków pomiędzy węzłami. Kanały należy układać od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami wynikającymi z fabrycznych długości rur. Wyrównywanie spadków rury poprzez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura powinna być oparta na podsypce na całej długości i co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu. Po ułożeniu rury należy podbić podsypkę do wymaganego stopnia zagęszczenia, tj. min 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora. Głębokość posadowienia i spadki powinny być zgodne z Dokumentacją projektową.

Rurociągi i kanały należy układać na podsypce z pospółki o miąższości nie mniej niż 10 cm na całej szerokości dna wykopu. Stopień zagęszczenia podsypki  $IS = 0.95$ .

Rurociągi wykonać zgodnie z normami. Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów.

Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane.

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy).

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 2$  cm, a w przypadku sieci kanalizacji  $\pm 0,5$  cm.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2^\circ$  (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

## **5.8 Układanie rurociągów**

### **5.8.1 Warunki ogólne układania rur**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót rurociągów. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia kanałów zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiały użyte do budowy kanałów powinny być zgodne z niniejszą ST i dokumentacją projektową.

Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcjami producentów oraz zgodnie z wymogami odpowiednich norm.

Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.

Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

### 5.8.2 Montaż rur z PVC

#### Warunki ogólne układania rur

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia kanałów zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiały użyte do budowy kanałów powinny być zgodne z ST i dokumentacją projektową.

Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcjami producentów oraz zgodnie z wymogami odpowiednich norm.

Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.

Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Stosowane będą rury PVC-U kielichowe łączone na uszczelkę zgodne z PN-EN 1401-1:2019-07 o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>, s/D=0,03 SDR34, gdzie: SDR =Ds, D – minimalna średnica zewnętrzna,

s- minimalna grubość ścianki.

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:2019-07, oraz PN-EN 1852-1:2018-02, PN-EN 1852-1:2018-02.

Przy układaniu rur kanalizacyjnych z PVC-U należy przestrzegać instrukcji producenta. Montaż przewodów PVC należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0°C do +30°C.

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

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

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu rury zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez zastosowanie tymczasowo zaślepek, korków itp.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Rury kanalizacyjne z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnianych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem elastomerowym; rury powinny być dostarczane przez producenta łącznie z tą uszczelką.

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

W przypadkach połączenia istniejących przewodów kamionkowych, żeliwnych lub betonowych z przewodami projektowanymi lub projektowanymi urządzeniami na sieci stosuje się specjalne kształtki połączeniowe – wykonanie zgodne z dokumentacją projektową.

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.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (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 PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć otwarte końce ułożonego kanału 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 nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience. Podłączenie przykanalika od ulicznego wpustu ściekowego z kanałem może odbywać się poprzez trójnik.

### 5.8.3 Montaż studzienek kanalizacyjnych i uzbrojenia

#### Wymagania ogólne

Zmiany kierunku oraz połączenia i rozgałęzienia należy wykonywać za pośrednictwem odpowiednich studzienek.

Studzienki należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych.

Studzienki należy wykonywać z prefabrykowanych elementów betonowych.

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w normie. Elementy prefabrykowane studzienek powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Włazy i wpusty deszczowe powinny być dostosowane do obciążenia ruchem drogowym - zgodnie z dokumentacją projektową.

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych powinny być zgodne z obowiązującą normą PN-EN 124-4:2015-07.

#### Studzienki betonowe

Studzienki należy wykonywać w wykopie umocnionym o wymiarach w planie 1,5 x 1,5 m lub 2,0 x 2,0 m, w zależności od średnicy studzienki, dno wykopu wzmocnione warstwą żwiru lub tłucznia grubości co najmniej 15 cm oraz przygotowanym fundamencie betonowym, grubości co najmniej 15 cm.

Osadzenie przewodów w ściankach studzienki należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienki i przewodu.

Studzienka przełazowa powinna mieć żeliwne stopnie włączowe ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o 0,3 m między osiami. Odległość między stopniami w rzędzie powinna wynosić 0,3 m.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych i wpustów ściekowych powinny mieć odpowiednią klasę, uzależniona od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07. Dno studzienki powinno mieć wyrobione kinety zgodnie z przekrojami i kierunkiem zbiegających się kanałów.

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

Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego klasy D400; natomiast studzienki w trawnikach i zieleńcach klasy B125. Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na zwężce betonowej lub płycie.

Podwyższenie wążu w razie konieczności należy wykonywać przez nadmurowanie cegłą klinkierową lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Włazy kanałowe zasadniczo powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

Studzienki deszczowe – montowane z wpustem deszczowym, z osadnikiem i z zamknięciem wodnym (syfonem). Studzienki z osadnikiem betonowe – bez wyrobionej kinety.

Żeliwna skrzynka wpustowa (krata) powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany co najmniej 12 cm poniżej wierzchu krawężnika a wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Montaż studzienek wpustów deszczowych wykonywać ściśle wg wytycznych producenta.



#### Izolacja studzienek

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji, żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego. Powierzchnie zewnętrzne studzienek betonowych należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie izolacją bitumiczną.

Zaleca się studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na zimno. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

Izolację powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę na całym obwodzie i nie powinna zawierać odprysków, pęcherzy oraz pęknięć.

#### **5.8.4 Montaż rurociągów z PE**

Rury i kształtki polietylenowe należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego przy pomocy zgrzewarek.

Połączenie z armatura za pomocą połączeń kołnierзовych.

Montaż przewodów z PE ze względu na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C, montaż przewodów z PE w temperaturze poniżej -7°C jest niedopuszczalny.

Przed montażem rur i kształtek z PE należy dokonać ich oględzin, zwłaszcza sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach

Przy układaniu rur z PVC i PE należy przestrzegać instrukcji producenta.

Połączenia rur z PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierзовych (adaptorów czołowych).

Połączenie z innym materiałem jest też możliwe za pomocą specjalnych kształtek połączeniowych.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym, wyprofilowanym podłożu.

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie – tylko w sporadycznych przypadkach.

Zaleca się montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu.

Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostokątności płaszczyzny czołowej do osi rury.

Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z postrzępionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika zdzieraka. Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe należy wykonywać za pomocą odpowiednich zgrzewarek. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny.

W przypadku nie centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypływu na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć.

Stanowisko do zgrzewania rur z PE powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym.

Przed opuszczeniem rur do wykopu rury zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez zastosowanie tymczasowo zaślepek, korków itp.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur ułożonych w wykopie, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PE-HD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  – średnica zewnętrzna).

Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych, nie dopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Odchyłka ułożonego rurociągu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 1$  cm, spadek dna rury powinien być jednostajny a odchyłka rzędnych od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

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

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni.

Jeśli producent dopuszcza, formowanie niewielkich łuków może odbywać się na budowie – zgodnie z instrukcją producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Przy układaniu przewodów, zwłaszcza w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem, którego posadowienie zostanie ustalone dopiero po wykonaniu odkrywek przed montażem, należy stosować zasadę umożliwienia spustu cieczy. Najmniejsze spadki przewodów, które powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów powinien być nie mniejszy niż 0,1%.

#### Armatura i przepływomierze na rurociągach z PE oraz na istniejących przewodach podziemnych

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- w komorach zasuw,
- w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej bezpośrednio w gruncie.

Sposób połączenia z uzbrojeniem uzależniony jest od typu armatury i rodzaju stosowanych złączy i materiału przewodów.

Zasuwy i przepływomierze należy montować w trakcie wykonywania przewodów, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.

Każda zasuw żeliwna podziemna montowana w ziemi powinna spoczywać na podłożu betonowym (bloki z betonu), niezależnie od rodzaju gruntu. Między betonem a armaturą podłożyć podkładkę z papy.

Przy montażu zasuw wskazane jest instalowanie trzpienia teleskopowego. Obudowa zasuw i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.

#### Mocowanie

Zasuwy i przepływomierze na przewodach projektowanych należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się w planie i pionie stosując umocnienia.

Przewody z rur polietylenowych ciśnieniowych łączonych przez zgrzewanie, układane w ziemi, nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.

Każda zasuw żeliwna podziemna oraz przepływomierz montowany w ziemi powinien spoczywać na podłożu betonowym (bloki z betonu), niezależnie od rodzaju gruntu.

Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych oraz powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się poprzez utwardzanie betonem nawierzchni wokół skrzynki lub ich obrukowanie. W przypadku lokalizacji skrzynki w terenie nieutwardzonym należy wykonać lokalne utwardzenie terenu np. płytami chodnikowymi.

#### Bloki oporowe i podporowe

Przewody z rur polietylenowych ciśnieniowych łączonych przez zgrzewanie nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.

W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z różnych materiałów (stal, żeliwo, kamionka) oraz armatury (zasuwy, przepływomierze).

Stosowane są jako zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się. Bloki podporowe w komorach zasuw wykonać na miejscu z betonu lanego marki C12/15.

Jeśli wystąpi konieczność zastosowania bloku oporowego, w gruncie, zaleca się wykonanie na miejscu z betonu lanego marki C12/15.

Bloki oporowe odizolować od przewodów i kształtek z tworzywa, stalowych i żeliwnych warstwą papy bitumicznej, grubą folią lub taśmą z tworzywa.

Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Powierzchnie bloków należy zaizolować przed korozją masą gruntującą asfaltowo-kakuczukową 2R+P.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne przewodu

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie łącznikami, śrubowe itp. powinny być zabezpieczone. Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-B-24625:1998, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie.

#### **5.8.5 Montaż przewodów z PE układanych nad terenem**

Są to wykonane z rur polietylenowych przewody pionowe wyprowadzone nad teren od sieci podziemnych oraz instalacje technologiczne wewnątrz obiektów.

Do rozpoczęcia montażu przewodów pionowych i instalacji wewnątrz można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych a elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Przewody pionowe mocować w równej odległości od ścian budynku, ustawić w pionie.

Prawidłowość posadowienia powinna być skontrolowana za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Przewody zlokalizowane na zewnątrz zbiorników zabezpieczyć ewentualnym zamarzaniem zgodnie z dokumentacją projektową i zgodnie z niniejszą ST.

Przejścia przez ściany zbiorników uszczelnić zgodnie z dokumentacją projektową.

Armatura (zasuwy odcinające) znajdująca się nad terenem wymaga ociepleń systemowych.

W uzasadnionych przypadkach, zgodnie z dokumentacją projektową zasuwy są dodatkowo ogrzewane kablem grzejnym – sposób wykonania izolacji cieplnej wg producenta kabli oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.8.6 Montaż przewodów z rur ze stali nierdzewnej układanych pod lustrem cieczy, napowietrznie**

Do rozpoczęcia montażu instalacji technologicznej można przystąpić po stwierdzeniu przez Inżyniera, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych a elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

Rurociągi należy wykonać ze stali kwasoodpornej co najmniej AISI 304. Spawanie rur, kształtek i kołnierzy należy wykonać przy pomocy elektrod do spawania stali kwasoodpornej w osłonie gazu obojętnego.

##### Spawanie stali nierdzewnej:

Prace spawalnicze należy prowadzić z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy powinny być wykonane przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami zawartymi w dok. zawartymi w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa. Po zamontowaniu rurociągów stalowych na przewodach ciśnieniowych (np. w przepompowni) należy je poddać próbie szczelności – jak przewody ciśnieniowe.

Rury układane pod ziemią – wykopy, podłoże, osypka i zasyпка- wykonać analogicznie jak dla rur polietylenowych lub kanalizacji grawitacyjnej – ST-01.

Połączenie rury tłocznej stalowej z rurą PE należy wykonać przy pomocy tulei kołnierzowej PE/stal.

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie, poprzez gwint albo kołnierze.

Przy wykonywaniu połączeń kołnierzowych należy kołnierze ustawiać współosiowo i dokładnie równolegle względem siebie.

Do połączeń można stosować kołnierze luźne.

W miejscach pod lustrem cieczy lub w miejscach zmiennego lustra cieczy należy stosować kołnierze ze stali nierdzewnej. Pozostałe kołnierze luźne – dopuszcza się aluminiowe.

Połączenie uszczelnień uszczelką elastomerową z wkładką stalową

Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników.

Uchwyty do rur ze stali nierdzewnej powinny być również wykonane ze stali nierdzewnej.

Dopuszcza się zastosowanie uchwytów ze stali ocynkowanej pod warunkiem wkładki izolacyjnej np. z kauczuku lub elastomeru.

Przewody instalacji technologicznej należy mocować do ścianach wewnętrznych.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji obiektów za pomocą uchwytów lub wsporników.

Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

W dokumentacji projektowej wykazano armaturę (zasuwy i przepustnice) montowaną na przewodach ścieków, znajdującą się nad terenem, która wymaga ociepleń systemowych, w uzasadnionych przypadkach również z dodatkowym ogrzewaniem kablem grzejnym.

Sposób wykonania izolacji cieplnej wg producenta kabli oraz zgodnie dokumentacją projektową.

#### **5.8.7 Przewody technologiczne pod lustrem ścieków**

Należy wykonać zgodnie z ST-07.

#### **5.8.8 Podłączenie sieci wodociągowej**

Podłączenie do sieci wodociągowej wykonać przez trójnik. W wykopie od strony przeciwnej podłączenia wykonać zabezpieczenie przeciw przemieszczaniu, najlepiej w formie bloku betonowego lub innego zamocowania uzgodnionego z Inżynierem.

Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C12/15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Zasuwę podziemną należy ustawiać na blokach z betonu, aby przy osiadaniu zapobiec uszkodzeniu przewodu z PE. Między betonem a armaturą podłożyć podkładkę z papy.

Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi, chodnika lub terenu na podparciu z bloków betonowych

Skrzynki zasuw należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem przez ich obetonowanie lub obrukowanie.

Przy montażu zasuw wskazane jest instalowanie trzpienia teleskopowego. Obudowa zasuw i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.

#### Armatura w budynkach – wg instalacji wewnętrznych

Przejście przez przegrody budowlane z zastosowaniem tulei ochronnych (przez ściany fundamentowe bądź posadzki budynków) – zgodnie z dokumentacją projektową. Przewód wodociągowy (sieć zewnętrzna) po wejściu do budynku powinien być zakończony kołnierzem lub gwintem, dla połączenia z instalacją wewnętrzną.

Przewód wodociągowy dla podłączenia sita pionowego „SP” powinien być zakończony kołnierzem lub gwintem, zgodnie z Instrukcją producenta sita;

Przewód wodociągowy nad terenem – w izolacji termicznej z kablem grzejnym, zgodnie z dokumentacją projektową.

Układanie kabla grzejnego w powiązaniu z termoizolacją przewodów wg instrukcji producenta kabli.

Do wykonania kable grzejne.

W przypadku stosowania kształtek żeliwnych na sieci należy je przed zasypaniem zabezpieczyć antykorozyjnie, poprzez pomalowanie środkiem antykorozyjnym a następnie nawinięcie spiralnie taśmy samokurczliwej.

#### **5.9 Przejścia szczelne**

Przejścia rurociągów przez ściany obiektów technologicznych należy wykonać za pomocą łańcuchów uszczelniających ze stali nierdzewnej.

#### **5.10 Izolacje rurociągów**

W miejscach gdzie przewody znajdują się powyżej strefy przemarzania należy ułożyć izolację termiczną przewodów.

##### Izolacja z łupków styropianowych

Wykonanie izolacji rurociągów otulinami termoizolacyjnymi z łupków styropianowych dla rurociągów o śr. 250 mm - gr. izolacji 100 mm, o śr. 80mm - gr. izolacji 50 mm, wraz z kolanami. Obudowa z płaszcza ze stali ocynkowanej.

##### Przewody układane pod terenem

Ocieplenie – wykonane z keramzytu zasypka i obsypka 10cm warstwą z keramzytu o frakcji 10-20mm ułożona na geowłókninie, powyżej folia polietylenowa czarna 0,2mm.

Ocieplenie z keramzytu dostarczanego luzem o frakcji 10-20mm w warstwie 10-20cm, zagęszczony przy pomocy lekkiej zagęszczarki. Po wykonaniu wykopu należy jego ściany i dno obłożyć geowłókniną separującą keramzyt od gruntu, ułożyć rurę, obsypać z boku keramzytem, (ok.20cm) i zagęścić; zasypać warstwą wysokości 10- 15 cm, zagęścić ręcznie lub mechanicznie. Strefa izolacji powinna zostać od góry przykryta geowłókniną. Nad geowłókniną można ułożyć folię powyżej folia polietylenowa czarna 0,2mm. Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

#### **5.11 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m.. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym z normami i Dokumentacją projektową. Zasypywanie wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową i ST-01.

#### **5.12 Skrzyżowania przewodów z instalacjami**

Wszelkie skrzyżowania projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dokumentacją projektową. Roboty w obrębie skrzyżowań należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i bez użycia sprzętu mechanicznego.

### **5.13 Przejścia przewodów przez przegrody budowlane**

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane i przejścia szczelne wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową.

W miejscu przejść rurociągów przez ławy fundamentowe, posadzkę budynku i przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej ponad jego powierzchnię.

### **5.14 Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

Wykonawca sam decyduje skąd pozyska grunt do wymiany, dokąd odwiezie grunt nie nadający się do wykorzystania na terenie budowy oraz wszystkie pozostałe elementy gospodarki masami ziemnymi. Okres i sposób realizacji robót ziemnych Wykonawca uwzględni w harmonogramie robót.

Grunt z wykopów przeznaczony do wymiany należy wywieźć na wysypisko.

W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. należy przerwać prace i powiadomić Inżyniera celem podjęcia odpowiedzialnych decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.

### **5.15 Oznakowanie przewodów i armatury**

Wymagane jest oznakowanie przewodów i armatury po zakończonym montażu. Wykonać po odbiorze po próbach ciśnieniowych i wykonaniu izolacji.

Oznakowanie armatury – zgodnie ze schematem technologicznym.

Oznakowanie rurociągów w pomieszczeniach – zgodnie z normą.

Wbudowane uzbrojenie podziemne – zasuwki należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości 2m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25m od oznaczonego uzbrojenia.

### **5.16 Warunki bhp i ppoż.**

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo – montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów
- niebezpieczeństwo wpadnięcia do głębokich zbiorników,
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj pracowników oczyszczalni,

Wszystkie sieci należy budować zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych”- zeszyt nr 3
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt Nr9

oraz aktualnie obowiązującymi przepisami bhp.

## **6 Kontrola jakości**

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST 00 - Wymagania Ogólne pkt 6.

### **6.1 Kontrola materiałów**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### **6.2 Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Kontrola związana z wykonaniem przewodów ciśnieniowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować min. następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polegające na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmujące badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża przeprowadzane dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom norm. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN-EN 1997-1:2008 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- Badania zasypu przewodu sprowadzające się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar 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 sprawdzające się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego według BN-77/8931-12 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badanie materiałów użytych do budowy przewodów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu i studzienek obejmujące czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności oraz próbę ciśnieniową dla przewodu ciśnieniowego należy wykonać zgodnie z normami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Wykonawca jest zobowiązany do stałej

i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować min.:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów,
- badanie zgrzewów rur,
- sprawdzenie wykonania izolacji cieplnej,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- oznakowanie przewodów i armatury.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu zgodności wykonania robót z wymaganiami określonymi w punktach 2 i 5 niniejszej specyfikacji, oraz z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- kolejność i technologię montażu, jakość połączeń,
- atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, który kwalifikuje użyte do montażu materiały do użycia bez przeprowadzenia badań,
- aktualne aprobaty techniczne.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### **6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **6.4 Próba szczelności, oznakowanie**

#### **6.4.1 Rurociągi grawitacyjne**

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2015-10.

Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności.

Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym rurociągiem. Napełnianie rozpocząć od najniższej położonego punktu i przeprowadzać powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPa (1 m) i



większe niż 50 kPa (5 m), licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN-EN 1610.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych,
- m<sup>2</sup> – odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek.

W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w Dzienniku Budowy lub w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego.

Po wykonaniu prób szczelności należy przeprowadzić próbę wodą na spływ wód. W tym celu w najwyższym punkcie sieci należy doprowadzić w sposób ciągły dopływ wody (najczęściej za pomocą hydrantu), a następnie dokonać przeglądu wszystkich występujących studzienek. Napływ wody nie może być zbyt silny aby było możliwe zauważenie ewentualnych przeciwnych spadków na sieci.

Ostateczny sposób wykonania próby ciśnieniowej należy ustalić z Inżynierem.

#### 6.4.2 Rurociągi ciśnieniowe

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów i wykonaniem izolacji cieplnej; w przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Przed oddaniem rurociągów do użytku należy przeprowadzić badania zgodne z normami.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- odcinki sieci poddawane próbie szczelności mogą nie powinny mieć długości mniejszej niż 50m, ale również taką, aby nie powodować uciążliwości w bieżącej eksploatacji oczyszczalni,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- badania szczelności w budynku należy wykonywać w dodatniej temperaturze powietrza wewnątrz i budynek w którym znajduje się instalacje nie może być przemarznięty,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.
- przed przystąpieniem do badania przewód należy przepłukać,
- przed rozpoczęciem badania przewód powinien być napełniony wodą zimną i dokładnie odpowietrzony; po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego układu, zwracając szczególną

uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne;

- na najwyższej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może się gromadzić powietrze, z wyłączeniem zasuw, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu, przed próbą ciśnienia rurociągu musi być wypełniony wodą przez 2 godz.,
- prędkość napełniania rurociągu podaje producent; zalecane niezależnie od średnicy – 7 godz./km.,
- po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających należy zamknąć na nich zawory, przyłączyć do niżej położonego końca odcinka przewodu pompę hydrauliczną i podtrzymywać przez 12 godzin ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu,
- po napełnieniu odcinka przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego  $p_r$  a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej w najwyższym punkcie przewodu; po stwierdzeniu wypływu wody i spadku ciśnienia na manometrze należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego,
- ciśnienie próbne  $P_p$  odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:
  - dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa –  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa
  - dotyczy tylko przewodów ciśnieniowych,
  - dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1 MPa –  $P_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$
  - dla odcinka przewodu grawitacyjno – ciśnieniowego ciśnienie ustalić z Inżynierem.
- wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.
- badania właściwe szczelności należy przeprowadzić jak dla instalacji wodociągowych zgodnie z pkt. 11.3.3. zeszytu nr 7 „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.
- po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
- próbę ciśnieniową należy przeprowadzić analogicznie jak opisano w „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 10 bar; instalacja technologiczna przy ciśnieniu próbnym nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach,
- jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym – brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara – to uznaje się, że instalacja została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych,
- po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody,
- wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego,
- dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia instalacji i wykonania izolacji termicznej,

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody lub ścieku oczyszczonego. Prędkość przepływu wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Inżyniera.

### 6.4.3 Przyłącze wodociągowe

Po zakończeniu układania przewodu w wykopie i połączeniu poszczególnych odcinków rur i armatury a przed zasypaniem połączeń przewodów i przed ułożeniem izolacji cieplnej należy wykonać próbę na ciśnienie sieci wodociągowej.

Rurociąg poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie  $P=1,0$  MPA wg PN-EN 805:2002.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez 30 minut, podczas prowadzenia próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej jednak 1 MPa (10bar)

Metodę przeprowadzenia próby szczelności opisano w pkt. powyżej.

Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności.

Odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami (wykonana dokładnie obsypka dla przewodów w ziemi, przewód na podporach powinien mieć trwałe zamocowania, wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte, profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie.

Wynik próby jest pozytywny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.

Przed oddaniem rurociągu do eksploatacji tj. przed włączeniem do czynnej sieci wodociągowej należy wykonać płukanie czystą wodą o prędkości przepływu 1 m / s w ilości 5- krotnej, max. 10- krotnej objętości rurociągu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna .

Zasadniczo przepłukane przewody PE nie wymagają dezynfekcji. Jednak w przypadku negatywnej próby bakteriologicznej SANEPIDU należy wykonać dezynfekcję. Po płukaniu rurociąg zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu o stężeniu 25g Cl/1dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O. Czas kontaktu  $t=24$  godz. Następnie rurociąg ponownie przepłukać czystą wodą aż do usunięcia wody zawierającej związki chloru. Potem należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Rurociąg można oddać do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnej próby bakteriologicznej zgodnie z przepisami SANEPIDU i Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DzU 61/2007 poz.417).

### 6.4.4 Oznakowanie

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy oznakować tabliczkami na murze lub słupkach stalowych. Tabliczki do oznakowania muszą być emaliowane i wypalane.

Trasę rurociągu podziemnego należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego o szerokości 200mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę prowadzić na wysokości 30 cm nad wierzchem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw.

Uzbrojenie rurociągów należy oznakować tabliczkami przymocowanymi do sąsiednich budynków.

### 6.5 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania dotyczące sieci zewnętrznych:

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$ cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża i szerokości wykopu o ścianach pionowych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

## **7 Przedmiar i obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych ST-00 i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Długość przewodów mierzona będzie z uwzględnieniem długości armatury, kształtek, pomiędzy następującymi punktami skrajnymi:

- przecięcie linii osiowych rur w połączeniach,
- zewnętrzna powierzchnia ściany, komory, itp.
- punkt w którym następuje zmiana rodzaju lub sposobu wykonania przewodu,
- inny punkt zakończenia wskazany na rysunkach.

Długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

## **8 Odbiór Robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00."Wymagania ogólne".

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokoły przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wyprofilowanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki, obsypki i zasypki rurociągów,
- roboty montażowe wykonania sieci,
- wykonane studzienki kanalizacyjne i deszczowe,
- wykonana izolacja,
- oznakowanie trasy sieci taśmą,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dane geotechniczne,

- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do montażu przewodów (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

## **8.2 Odbiór częściowy**

Jest to odbiór techniczny wszystkich robót po całkowitym ich zakończeniu, przed przekazaniem ich do eksploatacji.

Do odbioru częściowego Wykonawca powinien przedłożyć następujące dokumenty:

- protokoły z odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu wraz z przynależnymi do nich dokumentami.
- wszelkie dokumenty przekazane przez Zamawiającego lub Inżyniera przed i w trakcie wykonywania prac (pozwolenia, zgody, uzgodnienia itd.).
- oryginał i kopię dziennika budowy wraz z oświadczeniami (2 egzemplarze) Kierownika Budowy i Kierowników Robót o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją i doprowadzeniu placu budowy i terenu przyległego do właściwego stanu (zgodnie z Prawem Budowlanym) – dokumenty te złożyć należy w terminie wcześniejszym, pozwalającym na zgłoszenie zakończenia robót do właściwych organów w terminach opisanych w Prawie Budowlanym.
- dokumentację projektową przekazaną przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac. Dokumentacja powinna zostać opatrzona wpisem Kierownika Budowy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją lub o dokonanych odstępstwach od dokumentacji. W przypadku dokonania odstępstw od dokumentacji powinny w niej zostać wprowadzone dokonane zmiany lub dostarczone projekty (rysunki) rozwiązań zamiennych i/lub uzupełniających.
- wszelkie wykonane w trakcie realizacji prac dodatkowe opracowania projektowe, (w co najmniej 2 egzemplarzach).
- oryginały atestów, certyfikatów, świadectw jakości itp. na materiały, maszyny i urządzenia użyte do wykonania prac (dopuszcza się przekazanie kserokopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem przez producenta lub dostawcę, w przypadku, gdy producent nie wydaje oryginalnych dokumentów tego typu). Wszelkie tego typu dokumenty powinny być opatrzone oświadczeniem Kierownika Budowy o miejscu zabudowania materiałów, których dotyczą.
- 2 egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów. Inwentaryzację złożyć należy w terminie wcześniejszym, pozwalającym na zgłoszenie zakończenia robót do właściwych organów w terminach opisanych w Prawie Budowlanym.
- inne dokumenty, których zażąda Zamawiający lub Inżynier, których potrzeby dostarczenia nie dało się przewidzieć na etapie wykonywania niniejszej specyfikacji technicznej.

Przy odbiorze przejściowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi dopuszczalnymi zmianami i odstępstwami od dokumentacji projektowej,
- aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

### 8.3 Odbiór końcowy

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,
- protokoły z przeprowadzonego płukania
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

## 9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonanych Robót Stałych obejmuje m.in.:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków z projektem wykonawczym,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów,
- przed przystąpieniem do robót na pracujących obiektach, należy w porozumieniu z użytkownikiem obiektu sporządzić szczegółowy harmonogram,
- roboty ziemne,
- montaż konstrukcji podwieszeń,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych, połączenia rur,
- montaż rur ochronnych na rurociągach,
- podwieszenia rurociągów i kanałów,
- zabezpieczenie instalacji i sieci podziemnych,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą,
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową,
- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- montaż armatury i uzbrojenia, skrzynek ulicznych,
- wykonanie podłoża betonowego,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zakup studni z wyposażeniem,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż kompletnych studni,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN EN 12201-1÷3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne. Część 2: Rury. Część 3: Kształtki
PN-EN 1171:2015-12	Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne
PN-EN-805:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych

PN-EN ISO 10675-1:2022-05	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1401-1:2019-07	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) – wszystkie części
PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1171:2015-12	Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne
PN-EN ISO 4064-1:2017-07	Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej -- Część 1: Wymagania metrologiczne i techniczne
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-EN ISO 1452-5:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania
PN-EN ISO 1452-2:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
PN-EN 545:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma
PN-EN 681-2:2003	Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączonych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-92/B-10729.	Kanalizacja. studzienki kanalizacyjne.

PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
PN-EN 588-2:2004	Rury włókno-cementowe do kanalizacji -- Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe
PN-EN 1917:200	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
PN-EN 124-2:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa
PN-EN 124-3:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane ze stali i stopów aluminium
PN-EN 124-4:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
PN-EN 124-5:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z materiałów kompozytowych
PN-EN 124-6:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U)
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-EN 998-:2016-12	Wymagania dotyczące zaprawy do murów – wszystkie części
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2020-09	Cement -- Część 2: Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
PN-EN 1329-1:2021-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do



	odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1401-1:2019-07	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
PKN-CEN/TS 13598-3:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 3: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
PN-B-12000:2012	Rurki drenarskie ceramiczne
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
Katalog budownictwa	
KB4-4.12.1 (6)	Studzienki kanalizacyjne połączeniowe
KB4-4.12.1 (7)	Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
KB4-4.12.1(9)	Studzienki kanalizacyjne spadowe.
KB4-3.3.1.10(1)	Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-EN ISO 6259-1:2015-05	Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania -- Część 1: Ogólna metoda badań
PN-EN ISO 11357-6:2018-04	Tworzywa sztuczne -- Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC) - - Część 6: Oznaczanie czasu indukcji utleniania (OIT izotermiczny) oraz temperatury indukcji utleniania (OIT dynamiczny)
PN-EN ISO 2505:2006	Rury z tworzyw termoplastycznych -- Skurcz wzdluzny -- Metoda i warunki badania
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco odpowietrzające
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 12517:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji

PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 13055:2016-07	Kruszywa lekkie
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

## 10.2 Inne dokumenty

- Zeszyt 1. – Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem, Zeszyt 3. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 9. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów

Wykonawca przed dopuszczeniem do wykonywania prac powinien przeszkolić wszystkich pracowników w zakresie BHP zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 1997, Nr 129, poz. 844 z późn. zm) i załącznik do Rozporządzenia – „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne”,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U 2003, Nr 47, poz. 401 z późn. zm),
- Rozporządzeniu MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, Nr 96, poz. 437 z późn. zm),
- Rozporządzeniu MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993, Nr 96, poz. 438 z późn. zm),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003, Nr 120, poz. 1126 z późn. zm).
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003, Nr 120, poz. 1126 z późn. zm).
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 3: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Warszawa, wrzesień 2001,
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, wrzesień 2003,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe; Arkady, Warszawa, 1988,
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz.U. nr 21/97 poz. 111 z późn. zm).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczenia oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz.U. nr 24/80 poz. 91 z późn. zm)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 74/2002 poz.676 z późn. zm)

UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet, jeśli w niniejszej specyfikacji nie zostały przywołane.