

## **WW-04**

### **SIECI WODOCIĄGOWE**

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45232100-3 Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów

45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

## SPIS TREŚCI

<b>WW-04.....</b>	<b>1</b>
<b>SIECI WODOCIĄGOWE .....</b>	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
<b>1 WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych .....	4
1.2 Zakres stosowania WW .....	4
1.3 Zakres Robót objętych WW.....	4
1.3.1. Roboty Tymczasowe i prace towarzyszące.....	4
1.4 Określenia podstawowe .....	5
1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	9
<b>2 MATERIAŁY .....</b>	<b>9</b>
2.1 Wymagania ogólne .....	9
2.2 Wymagania szczegółowe .....	9
2.2.1 Sieci wodociągowe i odgałęzienia boczne .....	9
2.2.4.5 Skrzynki do zasuw sieciowych i hydrantów podziemnych .....	13
2.3 Składowanie materiałów.....	13
2.4 Odbiór materiałów na budowie.....	13
<b>3 SPRZĘT .....</b>	<b>14</b>
<b>4 TRANSPORT .....</b>	<b>14</b>
<b>5 WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
5.1 Warunki ogólne .....	15
5.2 Warunki szczegółowe .....	15
5.2.1 Roboty pomiarowe .....	15
5.2.2 Roboty przygotowawcze .....	15
5.2.3 Roboty ziemne .....	15
5.2.4 Wykonanie podłoża.....	15
5.2.5 Ogólne zasady montażu rurociągów .....	16
5.2.6 Rurociągi ciśnieniowe PE .....	16
5.2.7 Łączenie rur i kształtek PE .....	17
5.2.8 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe i kolizje z uzbrojeniem .....	19
5.2.9 Przejścia przewodów przez przegrody budowlane.....	19
5.2.10 Montaż elementów uzbrojenia i armatury wodociągowej .....	20
5.2.11 Hydranty i skrzynki uliczne do zasuw .....	20
5.2.12 Obsypka i zasypka wstępna przewodów .....	20
5.2.13 Oznakowanie trasy wodociągu .....	20
5.2.14 Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego .....	21

5.2.15	Drogi, wjazdy i chodniki .....	21
5.2.16	Ogrodzenia .....	21
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości Robót:.....	21
6.2	Kontrole i badania laboratoryjne .....	21
6.3	Badania jakości Robót w czasie budowy .....	22
6.3.1	Wymagania ogólne .....	22
6.3.2	Próba szczelności rurociągów ciśnieniowych .....	22
6.3.3	Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej .....	22
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE .....</b>	<b>23</b>
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	23
8.2	Odbiór częściowy .....	23
8.3	Próby Końcowe .....	23
	Raport z Prób Końcowych .....	23
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>25</b>
10.1	Informacje ogólne .....	25
10.2	Akty normatywne .....	25
10.3	Inne dokumenty .....	27

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną zaprojektowane i wykonane w ramach Kontraktu pn. „Wymiana sieci wodociągowej rozdzielczej w ul. Robotniczej, Kwiatowej w Brzegu”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego oraz Warunkami Kontraktu.

### 1.2 Zakres stosowania WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) stanowią integralną część Programu funkcjonalno-użytkowego i należy je stosować przy zlecaniu, projektowaniu i realizacji Robót opisanych w niniejszym PFU.

### 1.3 Zakres Robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy wykonaniu renowacji sieci wodociągowej rozdzielczej w ulicach ( na odcinkach) wymienionych w PFU-1 – Część opisowa pkt. 1.1.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze polegające na:
  - o rozbiórce nawierzchni dróg i chodników,
  - o lokalizacji i zabezpieczeniu istniejącego uzbrojenia w rejonie modernizowanych odcinków sieci wodociągowej,
  - o wykonaniu tymczasowych instalacji stanowiących obejścia na czas prowadzenia Robót na poszczególnych fragmentach sieci wodociągowej podlegającej renowacji .
- roboty podstawowe polegające na:
  - o wymianie odcinków sieci wodociągowej rozdzielczej,
  - o wymianie wodociągowych odgałęzień bocznych,
  - o wymianie podziemnej armatury wodociągowej,
  - o wymianie hydrantów,
  - o wykonaniu Prób i Testów zgodnie z Warunkami Kontraktu i na wezwanie Zamawiającego.

#### 1.3.1. Roboty Tymczasowe i prace towarzyszące

Przy modernizacji sieci wodociągowej niezbędne do wykonania są:

Roboty Tymczasowe:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- rozpoznanie przebiegu trasy istniejącego rurociągu, wytyczenie trasy,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia) w tym istniejącego drzewostanu,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg,
- wszystkie Roboty Tymczasowe, niezbędne do wykonania Robót Stałych, przeprowadzenie Prób Końcowych oraz utrzymanie ciągłości eksploatacji sieci wodociągowej.

oraz prace towarzyszące:

- wytyczenie istniejących sieci, pomiary geodezyjne,

- roboty ziemne w niezbędnym zakresie potrzebnym do przeprowadzenia renowacji,
- modernizacja (wymiana) odcinków sieci wodociągowej rozdzielczej,
- modernizacja (wymiana) odcinków bocznych sieci wodociągowej,
- wymiana uzbrojenia i armatury w rejonie modernizowanych odcinków sieci,
- wykonanie prób szczelności,
- płukanie i dezynfekcja wodociągu,
- przekazanie modernizowanych odcinków wodociągu do użytkowania – włączenie do istniejącej sieci wodociągowej,
- uporządkowanie terenu.

## 1.4 Określenia podstawowe

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie;

**Armatura** – różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem medium oraz opróżnianie i odpowietrzanie poszczególnych odcinków rurociągów;

**Armatura wodociągowa** – urządzenia montowane na sieci wodociągowej zapewniające jej prawidłowe działanie i eksploatację;

**Budowa** – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego;

**Budowla** – obiekt budowlany, niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego wyodrębniony element konstrukcyjny lub technologiczny;

**Budynek** – obiekt budowlany, trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych posiadających fundamenty oraz dach;

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony;

**Dokumentacja obsługi instalacji i urządzeń** – wszelkie instrukcje rozruchu, obsługi i eksploatacji instalacji i urządzeń udzielone gwarancje, dokumenty ze szkolenia personelu Użytkownika uprawniające do obsługi instalacji konieczne dla udzielonych gwarancji i rękojmi;

**Dokumentacja Powykonawcza** – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;

**Dokumentacja Projektowa** – dokumentacja w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t. j. Dz.U. 2013 poz. 1129);

**Dokumenty budowy** – oznacza pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów oraz inne dokumenty wymienione w punkcie **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** niniejszej Specyfikacji;

**Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu;

**Dziennik budowy** – opatrzony pieczęcią organu wydającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, Wykonawcą i Projektantem;

**Europejska aprobatą techniczna** – pozytywna ocena przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależniona od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób jest stosowany, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej (UE);

**Gwarancja** – techniczne zobowiązanie czasowe Wykonawcy zapewniające bezawaryjne funkcjonowanie zrealizowanego obiektu budowlanego zgodnie z założeniami projektowymi;

**Hydrant podziemny, nadziemny** - urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci;

**Infrastruktura techniczna** należy rozumieć - urządzenie albo modernizację drogi oraz wybudowanie pod ziemią, na ziemi albo nad ziemią przewodów lub urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych, elektrycznych, gazowych i telekomunikacyjnych jako przyłączy wraz z niezbędną przebudową sieci bądź dróg w zakresie niezbędnym dla obsługi obiektu budowlanego. Zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

**Inspektor nadzoru** – osoba prawna lub fizyczna, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Inspektor nadzoru jest przedstawicielem Inwestora.

**Inwestor** – Instytucja realizująca zamówienie inwestycyjne;

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów;

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji budowy;

**Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia;

**Krajowa deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą albo aprobatą techniczną;

**Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze (jednostki naukowej, Zamawiającego, Wykonawcy lub inne), zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót;

**Materiały** – wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją projektową i Specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Nadzór autorski** – branżowe nadzory autorskie pełnione przez projektantów wszystkich branż projektowych.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu;

- **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu liniowego;

**Obiekt budowlany** – budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla, stanowiące całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami; ponadto należy przez to rozumieć wynik całości robót budowlanych w zakresie budownictwa lub inżynierii lądowej i wodnej, który może samoistnie spełniać funkcję gospodarczą lub techniczną;

**Obiekt liniowy** – obiekt budowlany, którego charakterystycznym parametrem jest długość, w szczególności droga wraz ze zjazdami, linia kolejowa, wodociąg, kanał, gazociąg, ciepłociąg, rurociąg, linia i trakcja elektroenergetyczna, linia kablowa nadziemna i, umieszczona bezpośrednio w ziemi, podziemna, wał przeciwpowodziowy oraz kanalizacja kablowa, przy czym kable w niej zainstalowane nie stanowią obiektu budowlanego lub jego części ani urządzenia budowlanego;

**Obszar oddziaływania obiektu** – teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu i zabudowie tego terenu;

**Odbiory techniczne** – wszystkie rodzaje odbiorów częściowych i branżowych potwierdzające prawidłowość montażu instalacji i urządzeń i umożliwiające rozpoczęcie rozruchu technologicznego instalacji wymagających takiego rozruchu;

**Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze;

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią dróg lub urządzeniem liniowym (przewodem wod.-kan., ciepłowniczym, gazowym, kablem elektrycznym lub teletechnicznym);

**Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej lub ustnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;

**Polska Norma** – dokument techniczny, przyjęty do stosowania na zasadzie konsensusu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną do powszechnego i wielokrotnego stosowania, ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie;

**Pomiary i próby przedodbiorowe** – pomiary, w tym geodezyjne, i próby sprawdzające prawidłowość wykonania robót, montażu instalacji, urządzeń i zachowań na budowie;

**Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania robót budowlanych;

**Pozwolenie na budowę** – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego;

**Projekt organizacji budowy i robót** – projekt, który w oparciu o obliczenia i wskaźniki techniczno-ekonomiczne, przy uwzględnieniu warunków miejscowych oraz na podstawie dokumentacji projektowej ustala technologię, metody, sposoby, środki, urządzenia techniczne, transportowe, wyposażenie, itd., niezbędne do wykonania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego i poszczególnych robót w odpowiednim tempie, przy zachowaniu wyznaczonych terminów, odpowiedniej organizacji oraz jakości realizowanych robót;

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przebudowa** – dostosowanie obiektu budowlanego do nowych potrzeb i rozwiązań technologicznych z zachowaniem dotychczasowego przeznaczenia;

**Przecisk (przewiert)** - bezodkrywkowa metoda podziemnego ułożenia odcinka przewodu technologicznego (kolektora, przewodu ciśnieniowego, rury osłonowej) w linii prostej z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu;

**Przedmiar robót** – wykaz robót ze wskazaniem ich ilości szacunkowych przedstawionych w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Przekroczenie podziemne** - układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa;

**Przepust** – obiekty wykonane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego;

**Przeszkoda** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanego wodociągu;

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.;

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.;

**Przyłącze** – przyłącze realizowane w zakresie Kontraktu, należące do zakresu sieci wodociągowej. Stanowi ono odcinek boczny, prowadzony od osi głównej do granicy posesji.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego;

**Roboty budowlane** – budowa oraz wszelkie prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową;

**Sieci wodociągowe** - przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej;

**Skrzyżowania** - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia;

**Teren Budowy** - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane i montażowe;

**Teren przyległy do budowy** – przestrzeń sąsiadująca z Terenem Budowy znajdująca się w obszarze oddziaływania robót budowlanych;

**Urządzenie budowlane (technologiczne)** – urządzenie techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem;

**Uzbrojenie terenu** – urządzenia podziemne i nadziemne o charakterze liniowym (sieci wod.-kan., gazowe, elektryczne, teletechniczne) występujące w obszarze oddziaływania robót budowlanych;

**Użytkownik** – Instytucja użytkująca zrealizowaną inwestycję;

**Właściwy organ** - organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości, określonej w rozdziale 8 Ustawy Prawo budowlane;

**Wspólny Słownik Zamówień (CPV)** - systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych;

**Wymiana (sieci, instalacji)** – budowa nowych przewodów w miejscu lub obok istniejących z zachowaniem dotychczasowego przeznaczenia;

**Wyrób budowlany** - wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową;

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu, bądź wykonanie budynku razem z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą w granicach działki;



**Znak budowlany** – oznakowanie wyrobu budowlanego dopuszczonego do ogólnego stosowania, potwierdzające dokonanie oceny zgodności tego wyrobu z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną;

Określenia podane w niniejszych WW są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) i postanowieniami Kontraktu.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w punkcie 2 WW-00.

Materiały niezbędne do wykonania robót objętych niniejszymi WW:

- Rury i kształtki PEHD do instalacji sieci wodociągowych,
- Armatura uzbrojenia podziemnego sieci wodociągowych – zasuw, nawiertki,
- Hydranty podziemne,
- Kształtki żeliwne kołnierzowe,
- Wszelkie materiały pomocnicze niezbędne do wykonania Robót opisanych w PFU.

### 2.2 Wymagania szczegółowe

Wymagany okres trwałości materiałów zastosowanych przy modernizacji sieci wodociągowej nie gorszy niż dla typowej nowej instalacji wodociągów rozdzielczych.

Do budowy sieci wodociągowych może być dopuszczony tylko ten materiał, który spełnia warunki obowiązujących norm: PN-EN 12201-2:2012 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne, PN-EN 1074 – Armatura wodociągowa.

Materiały zastosowane przy sieciach wodociągowych muszą posiadać atest higieniczny oraz aktualny certyfikat zgodności wyrobu lub deklarację właściwości użytkowych wystawioną przez producenta.

#### 2.2.1 Sieci wodociągowe i odgałęzienia boczne

Do realizacji ww. zakresu budowy sieci wodociągowej należy stosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości – jednowarstwowe rury PEHD 100 SDR17 PN10 oraz wielowarstwowe rury PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną zgodne z normą PN-EN 12201-2:2012.

Do połączeń rur PEHD należy stosować kształtki elektrooporowe (mufy, zaślepki, kolana, trójniki i odgałęzienia siodłowe, mufy z gwintem) lub kształtki doczołowe (tuleje kołnierzowe, redukcje, kolana i łuki – dopuszcza się również łuki segmentowe). Wszystkie kształtki muszą być wykonane z tego samego materiału co rury przewodowe – PEHD 100, SDR17, PN 10.

#### 2.2.3 Rury osłonowe

Do przewiertów i przecisków pod drogami należy stosować rury stalowe przewodowe ze stali węglowej niskostopowej zgodne z PN-EN 10220:2005 z izolacją zewnętrzną wg DIN 30671, DIN 30670 lub DIN 30678.

Do przewiertów sterowanych należy stosować wielowarstwowe rury PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną zgodne z normą PN-EN 12201-2:2012.

## 2.2.4 Armatura

Należy stosować armaturę przeznaczoną do stosowania w podziemnych systemach wodociągowych przesyłających wodę przeznaczoną do spożycia (z aktualny atestem higienicznym), zgodną z wymaganiami norm PN-EN 1074-1:2002, PN-EN 1074-2:2002, PN-EN 558+A1:2012, PN-EN 14384:2009.

Wszystkie parametry techniczne i jakościowe armatury wodociągowej należy dostosować do ogólnie stosowanych urządzeń montowanych na sieciach pozostających w zarządzie PWiK Brzeg.

### 2.2.4.1 Zasuwy

Stosować zasuwę kołnierzową o zabudowie krótkiej

- ciśnienie nominalne PN10,
- przeLOT zasuw: pełny, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń,
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem wewnątrz oraz zewnątrz, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 wg EN 1563,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym na zimno polerowanym gwintem,
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw lub uszczelka zwrotna (nie dopuszcza się rozwiązania gdzie główne uszczelnienie stanowi o-ring), min. 3 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścien zgarbiający z gumy NBR,
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - uszczelka zwrotna,
- śruby łączące korpus z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej A2, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco,
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego,
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, współpracujące z rowkami w korpusie,
- kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- zabezpieczenie antykorozyjne: zasuw powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucję niezależną od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
  - badanie grubości powłoki [min 250µm]test uderowy,
  - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka,
  - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK,
  - porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową,
  - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem,
  - kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy,
  - odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego,
  - test przyczepności powłoki [MPa]

Wszystkie zasuwę uzbroić w obudowy teleskopowe

- rozmiary dopasowane do średnic nominalnych zasuw,
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa,
- trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo lub staliwa,
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE,
- nakrętka ( nasada ) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie,
- połączenia zasuw DN 50 ÷ DN 250 z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawleczka, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej.

- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta.

#### **2.2.4.2 Zasuw przyłączeniowe do nawiercania**

- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- testy: próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- śruby pokrywy wykonana ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym na zimno;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw lub zwrotna, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz górny pierścień zgarniający z gumy NBR;
- klin wykonany z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, nawulkanizowany zewnętrznie powłoką z gumy EPDM;
- końcówki zasuw: jedna strona - gwint zewnętrzny, druga strona - kielich typu ISO do rur PE oraz gwint wewnętrzny lub tylko gwint wewnętrzny umożliwiający przyłączenie aparatu nawiercającego i wykonanie przyłącza pod ciśnieniem;
- przelot zasuw pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;
- wszystkie zasuw przyłączeniowe muszą pochodzić od jednego producenta;

#### **2.2.4.3 Obejmy do nawiercania na rury PE/PVC**

- wykonanie części górnej i dolnej obejmy z żeliwa min. GGG-40,
- dopuszcza się dla średnic DN 250 mm i większych dolną część obejmy ze stali nierdzewnej AISI 304,
- łączenie części górnej i dolnej czterema śrubami ze stali nierdzewnej 1.4301,
- krótki gwint nie narażony na kontakt z medium;
- pokrycie wewnętrzne i zewnętrzne powłoką farby epoksydowej min.250µm;
- uszczelka obejmy wykonana z gumy EPDM;
- wykładzina wewnętrzna obejmy dolnej i górnej wykonana z gumy SBR;
- obejmy i zasuw przyłączeniowe powinny pochodzić od jednego producenta

#### **2.2.4.4 Hydrant podziemny**

Należy stosować hydranty podziemne o średnicy nominalnej 80 mm.

- przyłącze hydrantu: kołnierzone, wg PN-EN 1092-2; DN80;
- testy: próba szczelności wodą wg PN-EN 14339, wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP;
- atest PZH;
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) z zewnętrzną powłoką ochronną z farb epoksydowych oraz wewnętrznie epoksydowany lub emaliowany;
- na korpusie oznakowanie hydrantu określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie - farba epoksydowa wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- konstrukcja umożliwiająca wymianę wewnętrznych części hydrantu bez demontażu hydrantu z sieci;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- tłok hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40), pokrytego elastomerem, pracujący w siedzisku tłoka przez co hydrant uszczelnia się obwodowo;

- siedzisko tłoka hydrantu wprasowane i wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie;
- trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej, tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia zbudowane z górnego pierścienia zabezpieczającego oraz mosiężnej tulei z o-ringami;
- podkładka ślizgowa wykonana z poliamidu odporna na ścieranie zapewniająca łatwą i płynną pracę hydrantu oraz zabezpieczająca hydrant przed uszkodzeniem;
- nakrętka trzpienia wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości;
- rura połączeniowa trzpienia wykonana ze stali nierdzewnej połączona z trzpieniem oraz z tłokiem metodą prasowania;
- deflektor zanieczyszczeń wykonany z gumy EPDM, nawulkanizowanej na stalowym pierścieniu wzmacniającym;
- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;
- kolor hydrantu: niebieski;

Hydranty montowane na sieciach wodociągowych powinny posiadać:

- aprobatę techniczną,
- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- świadectwo dopuszczenia CNBOP do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej.

#### 2.2.4.5 Kształtki żeliwne kołnierzowe

- ciśnienie nominalne PN10
- z żeliwa sferoidalnego
- owiercenia kołnierzy PN-EN1092-2
- kształtki powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucje niezależne od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
  - badanie grubości powłoki,
  - test uderowy - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka,
  - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK,
  - porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową,
  - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem,
  - kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy,
  - odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego [mm],
  - test przyczepności powłoki.

#### 2.2.4.5 Łączniki rurowo-kołnierzowe do rur żeliwnych, stalowych, PVC, PEHD z systemem antyprzesuwным

- ciśnienie nominalne PN16,
- możliwość połączenia z jednej strony za pomocą kołnierza z drugiej z rurą stalową, żeliwną, PE, PVC (wraz z systemem antyprzesuwным) wykonanie zgodne z EN 14525,
- kołnierze owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN16,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400, epoksydowany,
- uszczelka z elastomeru, zgodnie z EN 681-1 (dopuszczona do kontaktu z wodą pitną),
- pierścień z tworzywa lub staliwa,
- elementy zabezpieczające przed wysunięciem się rury ze stali nierdzewnej, każdy element zabezpieczający zamocowany jest trwale na elastycznym pierścieniu,
- śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej, zabezpieczone przed zapiekaniem,
- śruby ze stali nierdzewnej,
- możliwość przełożenia śrub o 180°,
- tuleja dystansowa z tworzywa,

- kąt odchylenia od osi rury na kielichu powinien wynosić max. 4°,
- łączniki powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucje niezależne od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
  - badanie grubości powłoki,
  - test uderowy - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka,
  - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK,
  - porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową,
  - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem,
  - kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy
  - odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego,
  - test przyczepności powłoki.

#### **2.2.4.5 Skrzynki do zasuw sieciowych i hydrantów podziemnych**

- korpus skrzynki z PA+ (poliamidu),
- pokrywa z żeliwa szarego (GG-20)
- wkładka i śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej 1.4301

#### **2.2.4 Kruszywa**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych,
- grunt z dokopu
  - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych
  - piasek gruby
  - żwir

wg PN-86/B-02480.

Do zasypywania wykopów w pasie drogowym stosować wyłącznie grunty z dokopu.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inspektor nadzoru.

### **2.3 Składowanie materiałów**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

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, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

Przy magazynowaniu i przenoszeniu zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami oraz zanieczyszczeniami niezaizolowane końcówki rur (osłaniać deklami, kapturkami ochronnymi). Rury magazynować zgodnie z instrukcją producenta, układając je na równym podłożu.

### **2.4 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

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

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu. 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.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **3 SPRZĘT**

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

- żuraw samochodowy,
- zgrzewarki elektrooporowe do zgrzewania kształtek typu mufowego,
- zgrzewarki do zgrzewania doczołowego rur PE,
- sprzęt specjalistyczny do przewiertów sterowanych,
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,
- ubijaki spalinowe i ręczne,
- zagęszczarki płytowe,
- sprzęt do zabezpieczania pionowych wykopów wąskoprzestrzennych,
- zestawy do odwadniania wykopów.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość robót i właściwości wbudowywanych materiałów. Sprzęt winien być zgodny z ustaleniami WW, PZJ oraz projektu organizacji Robót.

### **4 TRANSPORT**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora środki transportu:

- samochody skrzyniowe 5-20 Mg,
- samochody samowyładowcze 5-30 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg,
- ciągnik kołowy 50-60 KW,
- naczepy i przyczepy dłuźycowe,
- przyczepy samochodowe.

Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

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 WW, PZJ oraz projektu organizacji Robót.

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

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Warunki ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, wydanych Decyzji i uzgodnień, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Kontraktu.

Przed rozpoczęciem prac na danym odcinku wodociągu należy poinformować mieszkańców poprzez naklejenie wiadomości na poszczególnych budynkach z informacją o terminie realizacji Robót na tym odcinku robót.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace przygotowawcze:

- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków z Terenu Budowy,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym zgodnie z projektem organizacji ruchu zastępczego,
- dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych Materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- zabezpieczenie obiektów nadziemnych, w tym szaty roślinnej,
- dokona rozpoznania przebiegu trasy kanału podlegającego renowacji.

### **5.2 Warunki szczegółowe**

Roboty związane z układaniem rurociągów ciśnieniowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002, wytycznymi producenta, a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

#### **5.2.1 Roboty pomiarowe**

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami WW-01 oraz PN-B-06050:1999.

#### **5.2.2 Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami WW-02.

#### **5.2.3 Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych na terenie budowy należy uzyskać od inwestora, zarządców lub właścicieli terenów zezwolenie na prowadzenie tych robót. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy, jak np., na ulicach miast, w pobliżu dróg państwowych itp., należy uzyskać zezwolenie odpowiednich organów.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP. Roboty można wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprzętu mechanicznego. Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem określonym w projekcie technicznym, wyrównane i pozbawione elementów o ostrych krawędziach i takich, których rozmiary przekraczają 60mm.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami WW-03.

#### **5.2.4 Wykonanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w WW-03 *Roboty ziemne*.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to o gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na

wyrównanym dnie wykopu, w pozostałych wypadkach przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 15 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej WW. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. W pasie dróg podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić żwirem lub piaskiem.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie został naruszony (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całą powierzchnię dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Jeżeli warunki gruntowe i warunki obciążenia wskazują na konieczność wzmocnienia podłoża, to może być ono wykonane w postaci ławy żwirowej o wysokości ok. 20cm. Nie wolno rur PE układać na ławach betonowych lub zalewać ich betonem (obetonowanie krótkiego odcinka rurociągu, łuku segmentowego, trójnika lub innych kształtek jak też stosowanie obciążników betonowych jest dopuszczalne).

Rury PE należy obsypać warstwą piasku do wysokości co najmniej 30 cm nad rurą.

#### 5.2.5 Ogólne zasady montażu rurociągów

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

#### 5.2.6 Rurociągi ciśnieniowe PE

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. 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 w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. 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 0,01 m.

Rurociągi PE mogą być montowane na dnie wykopu, ale dopuszcza się montowanie rurociągu nad brzegiem wykopu lub wzdłuż projektowanej trasy przebiegu rurociągu, a następnie opuszczenie go na dno wykopu. Rurociągi mniejszych średnic mogą być opuszczane ręcznie, a w przypadku rur o większej średnicy (i większej masie własnej) można w tym celu wykorzystać miękkie zawiesia lub rolki na linie i zaczepione do łyżki koparki. Do pokonania małych przeszkód terenowych lub gdy jest wystarczająco dużo miejsca, zmiany kierunku trasy



rurociągu można realizować na drodze gięcia rur. Sposób ten jest o tyle korzystny, że eliminuje konieczność wykonywania dodatkowych połączeń, a ponadto zmniejsza zaburzenia przepływu medium (mniejsze opory przepływu).

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić do  $50 \times D$  ( $D$  – średnica zewnętrzna, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury:

- $20 \times D$  (przy temp.  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ),
- $35 \times D$  (przy temp.  $+ 10^{\circ}\text{C}$ ),
- $50 \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem, silnym wiatrem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

W szczególnych przypadkach, jeżeli na danym odcinku pomiędzy dwoma węzłami nie ma możliwości ułożenia rurociągu w wykopie otwartym, a Właściciel terenu wyrazi na to zgodę, dopuszcza się bezwykopową metodę układania rurociągów PE przewiertem sterowanym, pod warunkiem zastosowania rur przewodowych wielowarstwowych PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności, z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną.

#### 5.2.7 Łączenie rur i kształtek PE

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

##### a) Zgrzewanie doczołowe

Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że złącze uzyskuje wytrzymałość montażową po upływie czasu chłodzenia (dopiero wówczas można wypiąć łączone elementy z zacisków zgrzewarki), a pełną obciążalność zgrzeina uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jej punkcie nie przekracza  $20^{\circ}\text{C}$  lub temperatury otoczenia).

Technika ta jest stosowana do łączenia rur i kształtek o średnicach większych lub równych 63 mm – dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

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

- prostopadłość do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy, tych samych grubościach ścianek i tej samej gęstość łączonych materiałów ,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoła) rury, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (zniekształcenie kołowego przekroju rury należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),

- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i chusteczek odtłuszczających, zalecanych przez producenta,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie,
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
  - siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
  - czas rozgrzewania,
  - czas dogrzewania,
  - czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle dostosowane do wytycznych znajdujących się w instrukcjach montażu określonych przez producenta.

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

Do wykonywania zgrzewów doczołowych należy stosować zgrzewarki z zainstalowanym rejestratorem zgrzewów, który umożliwia automatyczne sterowanie procesu zgrzewania, kontrolę i prezentację prowadzonych czynności na wyświetlaczu oraz posiada oprogramowanie umożliwiające wydruki parametrów każdego z wykonanych zgrzewów.

#### b) Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Zgrzewanie elektrooporowe jest stosowane najczęściej do łączenia elementów o mniejszych średnicach, zazwyczaj do 200-225mm, a zwłaszcza w zakresie do 63mm. Kształtki elektrooporowe są kształtkami typu mufowego, więc łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów (muf) kształtki, a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek. Dzięki temu, że efektywna powierzchnia łączenia kształtki elektrooporowej z rurą może być znacznie większa od pola przekroju poprzecznego rury, to połączenia wykonane tą techniką są mocniejsze niż sama rura. Także upływ czasu nie zmienia tej właściwości połączenia i dlatego jego wytrzymałość długoczasowa jest większa od jedności (wytrzymałość długoczasowa połączenia określana jest w stosunku do wytrzymałości długoczasowej rury).

Zgrzewanie elektrooporowe realizowane jest przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej lub zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Do zgrzewania elektrooporowego należy stosować takie kształtki i zgrzewarki, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym, z funkcją zapamiętania parametrów procesu zgrzewania i jego powiązania z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę.

### c) Połączenia kołnierzowe

Do łączenia rur PE z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze należy stosować tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane muszą być z polietylenu o tych samych parametrach co rury i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

### 5.2.8 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe i kolizje z uzbrojeniem

Przejścia rurociągów wodociągowych pod przeszkodami terenowymi (drogi, rowy, itp.) powinny być wykonywane w rurach osłonowych. Dla rurociągów z PEHD dopuszcza się, jeżeli Zarządca wyrazi na to zgodę, wykonanie przejścia pod przeszkodą bez rury osłonowej, metodą przewiertu sterowanego pod warunkiem zastosowania rur przewodowych wielowarstwowych PEHD 100-RC SDR 17 PN10 o podwyższonej odporności, z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przewiercaniu rur pod przeszkodą, albo montażu rur w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe lub z PEHD o średnicy umożliwiającej umieszczenie rury przewodowej z kilkucentymetrowym (od 15 do 80 mm) zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej jest określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Rura przewodowa musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową w sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Rury przewodowe, w celu centrycznego ustawienia w rurze ochronnej, należy układać na płozach (ślizgach), w rozstawie uniemożliwiającym powstawanie ugięć na rurze przewodowej. Należy unikać umieszczania złącz rury przewodowej w rurze osłonowej, ale jeśli jest to konieczne, z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić manszetami uszczelniającymi z EPDM z opaskami ze stali nierdzewnej, które przeznaczone są do zamykania przepustów.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi i podwiesić je na całej długości wykopu.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

W miejscach kolizji z gazociągami lub kablami energetycznymi i teletechnicznymi, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania tego uzbrojenia.

Przy skrzyżowaniach z sieciami gazowymi należy instalowany rurociąg umieścić w rurze ochronnej.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączyć na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

### 5.2.9 Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez ściany zabezpieczyć tulejami ochronnymi. Stosować przejścia szczelne zalecane przez producenta rur przewodowych lub łańcuchy uszczelniające w wykonaniu odpornym na korozję 1.4301-A2, do stosowania przy środkach spożywczych i wodzie pitnej.

### 5.2.10 Montaż elementów uzbrojenia i armatury wodociągowej

Zasuwy oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe należy montować zgodnie z Dokumentacją projektową. Zasuwy montować w wykopie, w przypadku zasuw małych średnic do 150 mm, można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasuwa powinna spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie, jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu. Na teleskopowych obudowach do zasuw należy zamontować skrzynki uliczne żeliwne, duże. Skrzynkę uliczną do zasuw należy obrukować lub obetonować 50x50cm.

Zasuwy oznaczyć tabliczkami informacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki montować na obiektach trwałych lub na słupkach wykonanych z rury stalowej czarnej osadzonej 0,5 m w bloku fundamentowym z betonu C12/15 o wymiarach 20x20 cm.

### 5.2.11 Hydranty i skrzynki uliczne do zasuw

Powinny być na trwale wybrukowane kostką kamienną lub wibroprasowaną na podsypce piaskowej i zaprawie cementowej lub zabezpieczone w terenie zielonym poprzez obudowę betonową o wym. 1,0x1,0x0,3 m.

Odgałęzienia do hydrantów wykonać za pomocą trójnika żeliwnego kołnierzewego zamontowanego na sieci głównej. Każdy hydrant powinien mieć zabudowaną zasuwę odcinającą umożliwiającą odłączenie ich od sieci – odcięcia te muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji sieci. W celu łatwego otwarcia zasuw odcinających hydrant odległość między trzpieniem zasuw hydrantowej, a skrajem hydrantu (podziemnego lub nadziemnego) nie może być mniejsza niż 0,8 m.

Miejsce usytuowania hydrantu oznakować tabliczkami informacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700 wraz z podaniem na znaku wielkości charakterystycznych hydrantu. Tabliczki montować na obiektach trwałych lub na słupkach wykonanych z rury stalowej czarnej osadzonej 0,5 m w bloku fundamentowym z betonu C12/15 o wymiarach 20x20 cm.

### 5.2.12 Obsypka i zasypka wstępna przewodów

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z p. 2 niniejszych WW. Sytki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek elementów o ostrych krawędziach i takich, których rozmiary przekraczają 60mm,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. W przypadkach podanych w DP zasypkę wykonać na całej wysokości wykopu. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczanie ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 30 cm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 30 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu z wynikiem pozytywnym.

Jeżeli DP nie podaje inaczej, obsypka i zasypka wstępna powinny być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia równego, co najmniej 0,98. Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą zgodnie z wymaganiami określonymi w ST-03 *Roboty ziemne* i DP.

### 5.2.13 Oznakowanie trasy wodociągu

Po ułożeniu rurociągu w wykopie, wykonaniu i zagęszczeniu obsypki z piasku gr. 30 cm, należy ułożyć nad rurociągiem taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego z wkładką

stalową i napisem UWAGA WODOCIĄG. Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. armatury.

W przypadku układania rurociągów metodą bezwykopową, razem z rurą przewodową należy przeciągnąć przewód miedziany umożliwiający lokalizację rurociągu. Przewód połączyć z wkładką metalową taśmy ostrzegawczej.

#### **5.2.14 Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego**

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uporządkować i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) oraz uzyskać pisemną aprobatę właściciela terenu, w podpisanym przez strony protokole przekazania terenu.

#### **5.2.15 Drogi, wjazdy i chodniki**

Roboty wykonać zgodnie z WW-05.

#### **5.2.16 Ogrodzenia**

Zdemontowane podczas prowadzenia robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia. Czynności te należy wliczyć w Cenę kontraktową.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót:**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia w tym zakresie.

### **6.2 Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów; wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie parametrów wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,

- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
  - badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, i zasypki,
- badanie szczelności rurociągów – wg normy PN-B-10725 i PN-EN 805.

## **6.3 Badania jakości Robót w czasie budowy**

### **6.3.1 Wymagania ogólne**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Jakość materiału przeznaczonego do renowacji musi być udokumentowana poprzez dokument identyfikujący dostawę, zawierający:

- nazwę i znak producenta,
- nazwę materiału,
- średnicę rury ,
- grubość rury ,
- datę produkcji.

### **6.3.2 Próba szczelności rurociągów ciśnieniowych**

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 i PN-EN 805 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Próbę przeprowadzać na odcinkach pomiędzy węzłami o połączeniach kołnierzowych, na długości nie większej niż 300m.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.
- Odcinki przewodu układane metodą przewiertu sterowanego należy poddać próbie ciśnienia przed wprowadzeniem do rury osłonowej.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i przedstawiciela Użytkownika.

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

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805.

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

pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić min. 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie. Przed wpięciem każdego nowowbudowanego odcinka sieci do eksploatacji należy uzyskać pozytywne badania bakteriologiczne wody pobranej do badań z tego rurociągu.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w WW-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 WW i ujmując w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót 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 i 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.

## 8 PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia podano w WW 00.

Gotowość do wykonania Prób Końcowych zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację powykonawczą budowy.

Protokół końcowy odbioru robót jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady odbiorów robót zanikających opisane są w WW-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne PN-B-10725 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 6.2.1 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowej*.

### 8.2 Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w WW-00 *Wymagania ogólne*.

Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających będzie identyczny jak dla punktu 8.1 WW.

### 8.3 Próby Końcowe

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w WW-00 *Wymagania ogólne*.

Zakres Prób Końcowych przewodów grawitacyjnych powinien być zgodny z p 7.2.3 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

#### Raport z Prób Końcowych

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi raport poświadczony przez wszystkie osoby obecne podczas przeprowadzania prób zgodnie z p. 8.3.3 w WW-00.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z Kontraktem rozliczenie Robót oparte jest na cenach jednostkowych za wykonanie Robót Stałych wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe,
- prace przygotowawcze niewyodrębnione w PR,
- roboty ziemne, w tym m.in.
  - zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
  - przekopy kontrolne,
  - wykopy wykonywane ręcznie i mechaniczne,
  - zabezpieczenia kolizji,
  - odwodnienie wykopów,
  - umocnienie ścian wykopów,
  - transport urobku,
  - tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
  - zagospodarowanie nadmiaru gruntu zgodnie z wymaganiami ST-03 Roboty ziemne,
  - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
  - zagęszczanie gruntu w wykopach,
  - rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
  - wszelkie inne prace określone w WW-03 *Roboty ziemne*,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in.:
  - oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
  - wykonanie kładek dla pieszych,
  - montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych i podparć rurociągów,
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i przewodów gazowych,
- wykonania wszelkich robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:
  - w przypadku rurociągów m.in.:
    - wykonanie podsypki piaskowej,
    - wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
    - montaż przewodów prostych i kształtek,
    - niezbędną rozbiórkę rurociągu zgodnie z DP,
    - oznakowanie trasy rurociągu,
    - wykonanie przejść szczelnych przez ścianę budynku, komory lub studni,
    - wykonanie włączeń przewodów do studzienek i komór,



- powiązanie sieci projektowanych z istniejącymi,
- montaż korków (zaślepek) na przyłączach,
- montaż trójników siodłowych (opasek) na rurociągach,
- montaż armatury i uzbrojenia sieci wodociągowej zgodnie z DP,
- próby szczelności, płukanie i dezynfekcja rurociągów.
- wykonanie wcinek w istniejące sieci wodociągowe,
- montaż rur osłonowych,
- montaż armatury (zasuw, zaworów, zaworów odcinających itp.) w tym:
  - montaż armatury wraz z kształtkami, tulejami i kołnierzami połączeniowymi,
  - oznakowanie armatury na słupkach,
- wykonanie w miejscach rozebranych nawierzchni drogowych nawierzchni tymczasowych (w przypadku późniejszego odtwarzania nawierzchni drogowych, nie bezpośrednio po zakończeniu układania sieci wodociągowych),
- odtworzenie ogrodzeń demontowanych w trakcie robót przygotowawczych,
- odtworzenie trawników,
- uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z WW i wymaganiami Kontraktu.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00.

### 10.2 Akty normatywne

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
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 - 5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny

PN-EN 13828:2004	Armatura w budynkach. Ręcznie sterowane zawory kulowe ze stopów miedzi i stali odpornej na korozję w instalacjach wody wodociągowej. Badania i wymagania.
PN-EN 1074 - 4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 13828:2004	Armatura w budynkach. Ręcznie sterowane zawory kulowe ze stopów miedzi i stali odpornej na korozję w instalacjach wody wodociągowej. Badania i wymagania.
PN-EN 10296	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych
PN-B10728	Studzienki wodociągowe.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 1591	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-EN 1561	Odlewnictwo - Żeliwo szare
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN-1452-1- 5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody.  Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki.  Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie.
PN-89/M-74092	Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa

PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne;
PN-EN 12201-3+A1:2013	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki;
PN-EN 12201-4:2013	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura;
PN-EN 12201-5:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania

### 10.3 Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych..
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001 r.