

## **STWiORB.01.02**

Roboty montażowe, betonowe, przekroczenia  
przeszkód terenowych  
– sieć wodociągowa wraz z przyłączami

SPIS TREŚCI:

STWiORB.01.02 – ROBOTY MONTAŻOWE, BETONOWE, PRZEKROCZENIA PRZESZKÓD TERENOWYCH – SIEĆ WODOCIĄGOWA WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI .....		96
1	Część ogólna .....	96
1.1	Przedmiot STWiORB .....	96
1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	96
1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	96
1.4	Określenia podstawowe .....	97
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	98
2	Materiały .....	98
2.1	Rury i kształtki wodociągowe .....	99
2.2	Zasuwy .....	99
2.3	Hydranty .....	102
2.4	Kształtki żeliwne i kołnierze do rur PE .....	103
2.5	Opaski do nawiercania .....	104
2.6	Trójkąt siodłowy z nawiertką .....	104
2.7	Reduktory ciśnienia na instalacji domowej .....	105
2.8	Zawory antyskażeniowe .....	105
2.9	Wodomierze objętościowe .....	105
2.10	Zawory kulowe .....	109
2.11	Konsola pod wodomierz .....	110
2.12	Zabezpieczenie kolizji i przekroczenia przeszkód terenowych .....	110
2.13	Ocieplenie rurociągu .....	111
2.14	Oznakowanie .....	111
2.15	Roboty betonowe .....	112
2.16	Płukanie i dezynfekcja .....	112
2.17	Składowanie materiałów .....	113
2.17.1	Rury .....	113
2.17.2	Uzbrojenie, kształtki, armatura i słupki kablowe .....	114
2.17.3	Żelbetowe i żeliwne elementy studzienek .....	114
2.17.4	Płyty i elementy uszczelnienia .....	115
2.17.5	Piasek, kruszywo, cement .....	115
2.17.6	Stal zbrojeniowa .....	115
2.17.7	Inne materiały .....	115
3	Sprzęt .....	115
4	Transport .....	116
4.1	Rury .....	116
4.2	Armatura, kształtki i elementy uzbrojenia .....	118
4.3	Materiały stosowane do wykonania robót betonowych .....	118
5	Wykonanie robót .....	118
5.1	Rurociągi i uzbrojenie .....	118
5.1.1	Rury .....	118
5.1.2	Armatura i uzbrojenie .....	119
5.1.3	Bloki oporowe i podporowe .....	119
5.1.4	Podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej .....	119
5.1.5	Oznaczenie uzbrojenia sieci .....	120
5.2	Studnie (komory) technologiczne .....	120
5.3	Zabezpieczenia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym .....	120
5.3.1	Wodociągi i kanalizacje .....	121
5.3.2	Kable elektroenergetyczne i teletechniczne .....	121
5.3.3	Gazociągi .....	121
5.3.4	Ciągi drenarskie .....	121
5.4	Przekroczenie przeszkód terenowych metodami: przewiertu, przecisku i rozkopu .....	122
5.4.1	Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu poziomego / przecisku z komorami .....	122
5.4.2	Wykonanie skrzyżowań metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego .....	123
5.4.3	Wykonanie skrzyżowania z drogami metodą rozkopu .....	124
5.4.4	Wykonanie skrzyżowania z rowami metodą rozkopu .....	124
5.5	Roboty betonowe .....	124
5.5.1	Przygotowanie zbrojenia .....	124
5.5.2	Deskowanie .....	125
5.5.3	Betonowanie .....	125
5.6	Próba szczelności .....	126
5.6.1	Badanie szczelności odcinka przewodu .....	126

5.6.2	Badanie szczelności całego przewodu.....	127
5.6.3	Przyrządy do badania szczelności próbą hydrauliczną.....	127
5.7	Płukanie i dezynfekcja.....	127
5.8	Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy .....	128
6	Kontrola jakości robót .....	129
6.1	Rurociągi .....	129
6.2	Roboty betonowe .....	129
7	Obmiar robót .....	130
8	Odbiór robót .....	130
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	130
8.2	Zapisywanie i ocena wyników badań .....	131
8.2.1	Zapisywanie wyników odbioru technicznego .....	131
8.2.2	Ocena wyników badań.....	131
8.2.3	Przedłożone dokumenty:.....	131
9	Podstawa płatności .....	132
10	Przepisy związane.....	135
10.1	Normy .....	135
10.2	Inne dokumenty.....	139

## **STWiORB.01.02 – Roboty montażowe, betonowe, przekroczenia przeszkód terenowych – sieć wodociągowa wraz z przyłączami**

### **1 Część ogólna**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

---

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej dla zamówienia obejmującego **wykonanie robót budowlanych z ramach zadania pn. „Wymiana odcinka sieci wodociągowej wraz z armaturą w ul. Jana III Sobieskiego w Tuchowie wraz z przepięciami nieruchomości”** są wymagania szczególne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

---

Specyfikacja techniczna stanowi jeden z dokumentów Przetargowych jako załącznik do PZT i warunków Kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań o których mowa w pkt 1.1 niniejszej STWiORB zaplanowanych do realizacji w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1. niniejszej STWiORB należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do dokumentów przetargowych i robót opisanych w pkt. 1.3. niniejszej STWiORB.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są częścią całej Dokumentacji Przetargowej i Kontraktowej, czyli Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) i należy je rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami wchodzącymi w skład SIWZ, z których znaczenie przeważające mają warunki Umowy.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

---

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie robót budowlanych z ramach zadania pn. „Wymiana odcinka sieci wodociągowej wraz z armaturą w ul. Jana III Sobieskiego w Tuchowie wraz z przepięciami nieruchomości”

Wymiana odcinka sieci wodociągowej wraz z armaturą w ul. Jana III Sobieskiego w Tuchowie wraz z przepięciami nieruchomości obejmuje w szczególności:

- opracowanie dokumentacji niezbędnej do przeprowadzenia wymiany istniejącego rurociągu wodociągowego żeliwnego  $\phi 80\text{mm}$  na projektowany rurociąg z PE100RC SDR11 PN16  $\phi 110\text{mm}$
- budowę odcinka sieci wodociągowej z PE100RC SDR11 PN16 o szacowanej długości 300 mb
- przepięcie podłączonych istniejących nieruchomości do sieci wraz z wykonaniem nowych przyłączy z rur PE100RC o szacowanej długości 250 mb

**Uwaga. Z uwagi na uwarunkowania terenowe, zabudowa nowego rurociągu winna nastąpić w technologii bezwykopowej z wykorzystaniem rury ochronnej na jego długości. Rozkopy planowane tylko w miejscach przepięć istniejących przyłączy wodociągowych. Należy zapoznać się z terenem przyszłej budowy.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem i budowę przyłączy.

Zakres robót podstawowych objętych niniejszą STWiORB stanowi:

- wykonanie dostawy i montażu rurociągów wodociągowych z rur dwuwarstwowych PE100RC

- SDR11 PN16, o średnicach zgodnie z dokumentami przetargowymi przeznaczonych do wody pitnej,
- wykonanie dostawy i montażu materiałów tj.: kształtki, łączniki (trójniki, łuki, obejmy, redukcje itp.) do wody pitnej,
  - wykonanie dostawy i montażu uzbrojenia sieci wodociągowej tj.: hydranty, zasuwy, zawory napowietrzająco – odpowietrzające, zawory redukcyjne, zawory spustowe i inne, przeznaczone do wody pitnej,
  - wykonanie dostawy i montażu uzbrojenia przyłączy wodociągowych tj.: opaski z nawiertami, zasuwy, układy pomiarowe składające się z: zaworów odcinających za i przed wodomierzem, wodomierza objętościowego z nakładką radiową dn3/4, z konsolą, zaworu antyskażeniowego i reduktora ciśnienia, przeznaczone do wody pitnej
  - wykonanie dostawy i montażu tablic orientacyjnych,
  - wykonanie włączeń do istniejącej sieci.
  - dostawa i montaż wszystkich niezbędnych materiałów przy zabezpieczeniu kolizji istniejącego uzbrojenia z budowanym wodociągiem i przekroczeń przeszkód terenowych tj.: rury ochronne, płozy, manszety uszczelniające,
  - wykonanie przekroczeń budowanym wodociągiem: dróg asfaltowych, chodników innych nawierzchni utwardzonych, metodą: przewiertu horyzontalnego lub poziomego, przecisku, rozkopu.
  - wykonanie wszystkich niezbędnych robót betonowych, takich jak wykonanie: bloków oporowych i podporowych, podbudowy i płyt dennych pod studnie, płyt betonowych w komorach przewiertowych lub przeciskowych, elementów betonowych lub żelbetonowych (w przypadku, gdy zastosowanie elementów prefabrykowanych jest niemożliwe), cementowanie ubytków w elementach prefabrykowanych, obetonowanie włączów studni i skrzynek ulicznych, izolacje elementów betonowych.
  - wykonanie próby szczelności,
  - wykonanie płukania i dezynfekcji wodociągu i przyłączy.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

---

**Wodociąg** – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**Sieć wodociągowa miejska** – sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

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

**Przewód wodociągowy magistralny** – przewód, z którego zasilane są wodociągi rozdzielcze

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**Przyłącze wodociągowe** – jest to odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

**Przyłącze wodociągowe kwalifikowalne** – jest to odcinek od sieci wodociągowej do granicy nieruchomości.

**Rura ochronna** – rura dla zabezpieczenia budowanego wodociągu przy przekroczeniu przeszkód terenowych i przy kolizjach z uzbrojeniem terenu oraz dla zabezpieczenia kabli teletechnicznych i

energetycznych przy kolizji z budowanym wodociągiem.

**Średnica nominalna** – jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**Studzienka prefabrykowana** - studzienka wodociągowa, której zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z prefabrykatów.

**Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek wodociągowych składający się z korpusu i pokrywy.

**Wysokość robocza studzienki** – odległość wewnętrzna między przykryciem, a dnem studzienki w miejscu przeznaczonym do przebywania obsługi.

**Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**Materiał rodzimy** – materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

**Złącze zgrzewane** – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**Bloki podporowe** – mają zastosowanie jako podparcie armatury np. zasuw.

**Bloki oporowe** – mają zastosowanie dla wodociągów, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, odgałęzieniach i łukach przy kącie większym od 30° wg BN-81/9192-05 [20].

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

**Tablica orientacyjna (informacyjna)** – element do trwałego i widocznego oznaczenia usytuowania elementów sieci wodociągowej lub przyłącza.

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

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, STWiORB.00.00, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 COBRTI INSTAL, 2001r.

---

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

---

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie oraz za zgodność z PZT, STWiORB i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

---

## 2 Materiały

---

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

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. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z STWiORB, PZT.

Rury, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny.

## **2.1 Rury i kształtki wodociągowe**

---

Sieć wodociągową należy wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych. Rdzeń rury stanowi PE100 RC zgodny z DIN 8074/8075, DIN EN 12201 klasy SDR11 PN16, o średnicach zgodnie z dokumentami przetargowymi. Rury i kształtki wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć podlegającemu stałej kontroli jakości. Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik  $\geq 8760h$  (akredytacja zgodna z DIN EN ISO/IEC 17025). Płaszcz ochronny winien być z nasyczonego mineralnie niebieskiego polipropylenu z paskami w innym kolorze, służącymi do identyfikacji płaszcza ochronnego.

Rury dopuszczone do stosowania w metodzie bezwykopowego montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 3.

Łączenie rur i kształtek należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego i złączy elektrooporowych. Dopuszcza się stosowanie jedynie kształtek wytłaczanych. Kształtki segmentowe nie będą akceptowalne.

Zastosowane rury i kształtki winny być produkowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12201 oraz posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

UWAGA: Rury i kształtki winny być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system, zaleca się aby pochodziły od jednego producenta.

## **2.2 Zasuwy**

---

Na budowanej sieci wodociągowej należy zastosować:

- a) zasuwę klinową kołnierkową z wolnym przełotem DN 150, DN 100, DN 80, DN 50, na ciśnienie nominalne PN 16:

Zasuwa jako wyrób winien spełniać wymagania normy PN-EN 1074

Opis produktu wg wymagań materiałowych wykonanie:

- kołnierze owiercone zgodnie z PN 16,
- zasuwę przy całkowitym otwarciu - bez przewężenia przepływu w miejscu zamknięcia (równoprzelotowa średnica otworu jest równa średnicy nominalnej),

Materiał:

korpus i klin:

- żeliwo sferoidalne, co najmniej klasy EN-GJS-400-15 zgodne z normą PN-EN1563:2000,

- zgodność konstrukcyjna z normą PN-EN 545: 2010 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań”,
- z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta,
- korpus dwuelementowy (pokrywa i kadłub) połączone w sposób rozbieralny śrubami ze stali nierdzewnej klasy A2, wewnątrz kadłuba zasuwy o prostym przepływie, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,

uszczelnienie wrzeciona:

- możliwa wymiana uszczelnienia pod ciśnieniem,
- skutecznie zabezpieczające przed kontaktem z wodą,
- złożone z systemu uszczelek o-ringowych,
- minimalna ilość o-ringów 3,
- o-ringi wykonane z gumy NBR,

trzcień:

- ze stali nierdzewnej klasy A2, gwint walcowany na zimno,

nakrętka trzcienia (kostka) śruby:

- wymienna, z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa,

klin:

- powleczony powłoką gumowaną z atestem PZH lub zamienny UE, (dopuszczoną do celów spożywczych),
- wzmocnienie prowadnicy klina z wkładką z tworzywa np. PTFE uniemożliwiającej jego przechylenie się i odciążające wrzeciono,

klasa szczelności zamknięcia:

A wg PN EN 1074 - 1 do 6: 2002 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające”, (świadectwo prób szczelności),

powłoka antykorozyjna:

- wewnętrzna i zewnętrzna powłoka z żywicy epoksydowej (dopuszcza się emalię, jako warstwę wewnętrzną),
- jakość poświadczona certyfikatem RAL wydanym przez GSK lub równoważnym, wydanym przez niezależną instytucję, potwierdzającym przeprowadzenie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
  - badania grubości powłoki ( $\mu\text{m}$ );
  - wyglądu i równomierności (gładkość) nałożenia powłoki;
  - testu uderowego (badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka);
  - odporności na sieciowanie powłoki (test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK);
  - porowatości powłoki (wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową);
  - kontroli temperatury odlewu przed malowaniem ( $^{\circ}\text{C}$ );
  - odporności na korozję powierzchniową [metoda odrywania katodowego (mm)];
  - testu przyczepności powłoki, minimalna grubość warstwy 250  $\mu\text{m}$ ,

Wymagane dokumenty:

- deklaracja zgodności
- karta katalogowa produktu (opis techniczny potwierdzający wymagania materiałowe),
- atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny lub odpowiadającą instytucję członka Unii Europejskiej uprawnioną do wydawania takich atestów,



Zasuwy winny znajdować się w ciągłej ofercie katalogowej producenta, jako wykonywane seryjnie, posiadać oznakowanie odnośnie średnic materiału ciśnienia i producenta w odlewie.

- b) zasuw klinowe miękkouszczelniana – z króćcami PE do zgrzewania z rurami PE wg EN 12201-2

Zasuwa zgodna z EN 1074-2, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 zgodne z EN 1563 z zewnątrz i wewnątrz epoksydowane. Podstawowe parametry i wymagane dokumenty jak dla zasuw kołnierзовych.

- c) zasuw do przyłączy domowych DN1", DN1 1/4", DN1 1/2" (kombinacyjna do nawiercania) z żywicy POM:

- ciśnienie nominalne PN16
- wytrzymałość na rozciąganie 7000 N/cm<sup>2</sup>,
- klin z mosiądzu, powłoka na klinie z elastomeru,
- wrzeczono ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego
- wraz z opaską do nawiercania dla rur PE z żeliwa sferoidalnego
- wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw typu ciężkiego z żeliwa szarego, bituminizowana, z płytą podkładową,

Skrzynki uliczne do zasuw powinny spełniać następujące wymagania:

- korpus z żeliwa szarego bituminizowanego,
- pokrywa z żeliwa szarego, bituminizowanego,
- skrzynka do przyłączy domowych (mała), wg DIN 4057/38,
- skrzynka do zasuw (duża) wys. 270 mm do 273 mm, wg DIN 4056/38,
- w przypadku stosowania zasuw zintegrowanych należy zastosować jedną skrzynkę (zespoloną).

Obudowy teleskopowe do zasuw powinny spełniać następujące wymagania:

- przeznaczone do zasuw DN ¾" ÷ DN 300 mm
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego
- trzpień i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie min. 20 mm o średnicach DN 50-200, powyżej DN 200 kwadrat 25 mm
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE. Blokowania przez opadaniem rury przesuwnej na trzpieniu winno być w sposób trwały – nie dopuszcza się blokowania z jednej strony śrubą
- nakrętka (nasada) wrzeczona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie
- połączenia zasuw DN 50 ÷ DN 300 z nakrętką wrzeczona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej
- połączenie zasuwki DN ¾" ÷ 2" z obudową teleskopową za pomocą przyłączenia śrubowego lub zatrzaskowego znajdującego się na rurze ochronnej obudowy lub za pomocą zawlecza,
- wymiary dostosowane do rodzaju uzbrojenia i głębokości rurociągu,

Płyty podkładowe do skrzynek ulicznych zasuw powinny spełniać następujące wymagania:

- Wykonanie materiałowe z tworzywa sztucznego o dużej wytrzymałości na obciążenia,
- Średnica zewnętrzna Ø340 mm.

Zastosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

## 2.3 Hydranty

---

Należy stosować hydranty nadziemne DN 80 mm, łamane, na ciśnienie nominalne PN16.

### Korpus hydrantu oraz tłok uszczelniający:

- żeliwo sferoidalne, co najmniej klasy EN-GJS-400-15 zgodne z normą PN-EN 1563: 2000, zgodność konstrukcyjna z normą PN-EN 545: 2010 „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań”,
- kolumna wyposażona w zawór napowietrzający,
- z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta,

### Powłoka antykorozyjna:

- wewnętrzna i zewnętrzna powłoka z żywicy epoksydowej (dopuszcza się emalię, jako warstwę wewnętrzną), jakość poświadczona certyfikatem RAL wydanym przez GSK lub równoważnym, wydanym przez niezależną instytucję, potwierdzającym przeprowadzenie badań kontrolnych, jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
- badania grubości powłoki ( $\mu\text{m}$ );
- wyglądu i równomierności (gładkość) nałożenia powłoki;
- testu udarowego (badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka);
- odporności na sieciowanie powłoki (test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK);
- porowatości powłoki (wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową);
- kontroli temperatury odlewu przed malowaniem ( $^{\circ}\text{C}$ );
- odporności na korozję powierzchniową [metoda odrywania katodowego (mm);]
- testu przyczepności powłoki, minimalna grubość warstwy 250  $\mu\text{m}$ ,

### wrzeciono:

- ze stali szlachetnej chromowej, z gwintem walcowanym na zimno,
- nakrętka wrzeciona i inne elementy łączeniowe (tuleje i końcówki trzpieni) z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo (Zn39)

### śruby:

- stal nierdzewna klasy A2,

### kołnierz przyłączeniowy (nasada boczna):

- zgodna z PN-91/M-51038 „Sprzęt pożarniczy. Nasady”,

### uszczelnienie wrzeciona:

- za pomocą uszczelek typu o-ring z gumy NBR dostosowanej do warunków pracy, osadzone w odpornym na korozję materiale,

### klasa szczelności zamknięcia:

A wg PN EN 1074 - 1 do 6: 2002 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające”, (świadectwo prób szczelności),

### przykrycie kolumny dolnej:

- nie mniej niż 1,50 m,
- hydrant winien być zabezpieczony przed wypływem wody w przypadku złamania,
- hydrant, jako wyrób winien spełniać wymagania normy PN-EN 14384: 2009 Hydranty nadziemne pożarowe.

### Wymagane dokumenty:

- karta katalogowa produktu (opis techniczny potwierdzający wymagania materiałowe),
- atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny lub odpowiadającą instytucję członka Unii Europejskiej uprawnioną do wydawania takich atestów,


- świadectwo dopuszczenia Centrum Naukowo - Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie lub innej odpowiadającej instytucji UE

Hydranty winny znajdować się w ciągłej ofercie katalogowej producenta, jako wykonywane seryjnie.

Wszystkie hydranty zostaną ponumerowane. Przed przekazaniem kpl. dokumentacji odbiorowej Zamawiający przekaże Wykonawcy listę nr, które Wykonawca naniesie w sposób trwały na tabliczkę hydrantową. Elementem dokumentacji odbiorowej będzie również mapa sieci wodociągowej z naniesionymi lokalizacjami hydrantów i przypisanymi im numerom.

Uwaga. Mapa zostanie dostarczona w ilości i w formie jak dokumentacja odbiorowa.

Dodatkowo Wykonawca wykona naklejki z wodoodpornego materiału i oklei wszystkie hydranty wg wzoru j/n:

  
**INFORMACJA**  

Hydrant jest własnością Spółki Komunalnej  
„Dorzecze Białej” SP. z o.o.

Zakazuje się pod groźbą kary korzystania z hydrantu z wyłączeniem  
sytuacji związanych z ratowaniem życia i mienia.

**„Kto zabiera w celu przywłaszczenia cudzą rzecz ruchomą,  
podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5”**  
(art. 278 §1 ustawy Kodeks karny – Dz. U. z 2021r. poz.2345, 2447)  
oraz

**„Kto bez uprzedniego zawarcia umowy, o której mowa w art.  
6 ust 1, pobiera wodę z urządzeń wodociągowych, podlega karze  
grzywny do 5 tys PLN”**  
(art. 28 Ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym  
odprowadzania ścieków – Dz. U. z 2020r. poz.228)

Kontakt: Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o.  
33-170 Tuchów  
ul. Jana III Sobieskiego 69C  
Tel. +48 146506204 [admin@dorzeczebialej.pl](mailto:admin@dorzeczebialej.pl)

Po zakończeniu płukania sieci wodociągowej jak i pomiarach wydajności i odbiorach końcowych, Wykonawca skutecznie zaplombuje wszystkie wyjścia z wszystkich zabudowanych w ramach inwestycji hydrantów. Zabezpieczenia przed nie autoryzowanym poborem wody należy wykonać przy użyciu opaski plombującej z folii termokurczliwej. Wymiary opaski przed skurczeniem 21cm (średnica przed założeniem 42cm) i długości opaski 9cm. Opaski w kolorze niebieskim z nadrukiem Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. w kolorze białym o wysokości czcionki umożliwiającej jej odczytanie po skurczeniu.

## 2.4 Kształtki żeliwne i kołnierze do rur PE

---

Kształtki z żeliwa sferoidalnego tj. króćce jednokołnierzowe, trójniki kołnierzowe, łuki kołnierzowe

ze stopką, króćce dwukołnierzowe, zwężki dwukołnierzowe itp. zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, ciśnienie nominalne PN16.

Do łączenia rur z armaturą należy stosować tuleje kołnierzowe z PE wraz z kołnierzami luźnymi i kołnierze specjalne do rur PE z żeliwa sferoidalnego zabezpieczające przed przesunięciem, ciśnienie nominalne PN16.

Szczegółowe wymiary i parametry wg PZTw zależności od lokalizacji.

Zastosowana kształtka powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

## **2.5 Opaski do nawiercania**

---

W przypadku realizowania odgałęzień pod przyłącza należy stosować opaski do nawiercania lub trójniki siodłowe z nawiertką do rur PE umożliwiające bezpośredni montaż zasuw lub kompletną opaskę z zasuwą.

Opaski do nawiercania powinny spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczone do nawiercania rur PE
- Średnice nominalne: zgodna z PZT
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Korpus: żeliwo sferoidalne wg z EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Uszczelnienie elastomerowe z atestem PZH dla wody pitnej
- Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej
- Wyposażone w gwint wewnętrzny pod zasuwę z gwintem zew. 2" lub mniejszym w zależności od lokalizacji

Zastosowane opaski powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

UWAGA. W przypadku braku w projekcie przyłącza, na każdej z działek na której stoi budynek mieszkalny, Wykonawca zabuduje opaskę z zasuwą. Cena nawiertu winna być ujęta w cenie ofertowej.

## **2.6 Trójnik siodłowy z nawiertką**

---

W przypadku realizowania odgałęzień pod przyłącza należy stosować opaski do nawiercania lub trójniki siodłowe z nawiertką do rur PE umożliwiające bezpośredni montaż zasuw lub kompletną opaskę z zasuwą.

Trójniki siodłowe z nawiertką powinny spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczone do nawiercania rur PE
- Materiał PE100 SDR11
- Średnice nominalne: zgodna z PZT
- Ciśnienie nominalne: PN16

Zastosowane trójniki powinny posiadać wymagane certyfikaty i dokumenty tj. atesty, deklaracje zgodności producenta, kart katalogowe.

## **2.7 Reduktory ciśnienia na instalacji domowej**

---

Reduktor ma za zadanie utrzymywanie stałego ciśnienia wyjściowego, niezależnie od zmian wyższego ciśnienia na wejściu. Ciśnienie na wyjściu można regulować w zakresie: 1 - 6 bar.

### **Materiały wykonania co najmniej**

Korpus: Śrutowany mosiądz OT58  
Pokrętko regulacji: Wzmocnione tworzywo sztuczne  
Przyłącza: Mosiądz OT58  
Membrana: NBR + nylon  
Uszczelnienie: NBR  
Sprężyna: Stal ocynkowana  
Śruba nastawcza: Mosiądz OT58  
Filtr: Stal nierdzewna

### **Dane techniczne**

- Przyłącze gwintowane: 3/4"
- Medium: Woda
- Maks. temp. medium: 80°C
- Zakres ciśnienia wyjściowego: 1 - 6 bar
- Maks. ciśnienie wejściowe: 25 bar
- Maks. przepływ: 58 l/min

## **2.8 Zawory antyskażeniowe**

---

Zawory zwrotne antyskażeniowe przeznaczone do zabezpieczenia sieci wodociągowych wody pitnej przed przepływem zwrotnym substancji zanieczyszczonych, nie stanowiących zagrożenia toksycznego ani mikrobiologicznego dla zdrowia ludzkiego

Wszystkie modele są wyposażone w uszczelnienie wargowe działające jednakowo przy niskim i wysokim ciśnieniu.

Z króćcami kontrolnymi.

Przyłącza GZ i półśrubunek.

Maksymalne ciśnienie: 16 bar

Maksymalna temperatura: 90°C

Przyłącza: 3/4" GW x 3/4" GZ

## **2.9 Wodomierze objętościowe**

---

Należy przewidzieć montaż wodomierzy pojemnościowych 3/4".

Dostarczone w ramach zamówienia wodomierze objętościowe winny charakteryzować się co najmniej takimi parametrami jak:

- wodomierze objętościowe DN 15-40 z przeznaczeniem do pracy w każdej pozycji montażu z zachowaniem współczynnika R 160
- wodomierze wyposażone w liczydła Ti
- szeroka dynamika pomiarowa
- liczydło sumujące pomiar przepływu wody w postaci cyfrowej
- łatwość odczytu dzięki zastosowaniu szkła powiększającego

- wodomierze przystosowane do zamontowania w trakcie eksploatacji modułów radiowych do systemu odczytu jednokierunkowego przez bezpośredni montaż modułu radiowego na liczydłach wodomierza
- zabezpieczenie przed ściskaniem wodomierza (zapadka w liczydłach informująca o ściskaniu lub liczydło szklano metalowe)
- plombowanie wodomierza obudową liczydła, bez plomb ołowianych
- napisy na obudowie liczydła naniesione trwale laserem
- cechy legalizacyjne znajdują się na obudowie wodomierza
- zabezpieczenie przed działaniem zewnętrznego pola magnetycznego
- ciśnienie robocze 1,6 MPa
- magnetyczna transmisja pozwalająca na oddzielenie liczydła od części hydraulicznej
- konstrukcja wodomierzy umożliwia montaż w sieci bez konieczności stosowania prostych odcinków przed i za wodomierzem DN15-40
- kody kreskowe na wodomierzu w formie naklejki,
- kod mozaikowy DATA MATRIX
- Certyfikat Systemu Jakości
- materiały dopuszczone do kontaktu z wodą (aktualny atest higieniczny PZH)
- aktualne zatwierdzenie typu
- dostarczone wodomierze muszą posiadać aktualną cechę legalizacyjną (rok dostawy).

Moduły radiowe które będą zamontowane na każdym dostarczonym i zamontowanym w zestawie wodomierzu objętościowym winny charakteryzować się co najmniej takimi parametrami jak:

- oprócz wskazań poboru wody posiadają dodatkowe funkcje j/n:
- indeks rzeczywisty (stan wodomierza w chwili odczytu)
- indeks rzeczywisty (stan wodomierza na zaprogramowaną datę odczytu)
- datę i godzinę odczytu z minutami
- czas działania baterii
- wykrywanie wycieków
- alarm zatrzymania wodomierza
- alarm naruszenia mechanicznego
- alarm naruszenia magnetycznego
- alarm cofania wody
- alarm nadmiernego przepływu
- alarm za niskiego przepływu

Dodatkowo moduły radiowe będą się charakteryzować:

- a. Kompaktowe moduły radiowe muszą być przystosowane do zamontowania bezpośrednio na wodomierzu (bez użycia przewodów, na miejscu zainstalowania wodomierza, bez naruszania jego cechy legalizacyjnej). Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o magnesy stałe takich jak nadajniki kontaktronowe za wyjątkiem urządzeń przystosowanych do zabudowy na wodomierzu głównym wodomierza sprzężonego oraz wodomierzach śrubowych.
- b. Moduły radiowe muszą być przystosowane do bezpośredniego zamontowania na osłonie liczydła dostarczanych wodomierzy. Moduły te muszą być dostosowane do montażu na tych wodomierzach zamiennie bez względu na wielkość wodomierza (od DN15).

**Interwał sygnału radiowego min. co 8 sekund, tak by możliwy był odczyt wodomierzy z jadącego samochodu.**

- c. Moduły radiowe muszą posiadać szczelność obudowy w klasie IP68 i zasilanie wewnętrzną baterią,
- d. Moduły radiowe powinny charakteryzować się transmisją radiową w paśmie częstotliwości 868 MHz spełniając wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. U. 138/2007 Poz.972).
- e. Zbieranie danych powinno odbywać się za pośrednictwem przenośnego terminala (tabletu) z oprogramowaniem do zbierania danych połączonego przez bluetooth z głowicą radiową.
- f. Moduły radiowe powinny stanowić składnik mobilnego systemu zdalnego odczytu wodomierzy i komunikować się za pośrednictwem transmisji radiowej z terminalami inkasenckimi z oprogramowaniem, które jest obecnie wdrażane przez Zamawiającego.
- g. Transmisja radiowa pomiędzy terminalem modułami radiowymi zamontowanymi na wodomierzach powinna być jednokierunkowa a programowanie parametrów modułów radiowych musi odbywać się poprzez system transmisji danych cyfrowych z wykorzystaniem czujnika optycznego.
- h. Moduły radiowe powinny pozwalać na zdalne przekazywanie informacji o aktualnym stanie wodomierza, stanie zapamiętanym na koniec miesiąca, pozostałym czasie działania baterii zasilającej, mechanicznym uszkodzeniu (demontażu) urządzenia, próbie zakłócenia pracy wodomierza urządzenia zewnętrznym polem magnetycznym, przepływie wstecznym, nad-przepływem, pod-przepływem, zatrzymaniu wodomierza.
- i. Moduły radiowe muszą mieć temperaturę pracy od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ .
- j. Każdy dostarczony moduł radiowy musi być fabrycznie nowy.
- k. Moduły radiowe powinny stanowić składnik stacjonarnej sieci radiowej i mieć możliwość komunikowania się za pośrednictwem transmisji radiowej z centralkami GPRS w paśmie częstotliwości 868 MHz.
- l. Na korpusie modułu radiowego winien być naniesiony numer fabryczny urządzenia. Etykieta ta winna być wykonana z materiału odpornego na ścieranie i wilgoć.
- m. Wykonawca, który nie jest producentem wszystkich oferowanych urządzeń musi przedstawić autoryzację producenta, którego produkty zamieszcza w swojej ofercie oraz oświadczenie producenta urządzeń, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych przez Wykonawcę przejmie na siebie te obowiązki.
- n. Zapewnienie nieprzerwanej pracy baterii zasilającej przez co najmniej 10 lat z zabezpieczeniem przed możliwością jej nieuprawnionego demontażu. W razie wyczerpania się baterii przed upływem tego czasu, Dostawca w ramach gwarancji dostarczy nowy moduł radiowy z nową baterią.
- o. Zamawiający zastrzega sobie wymaganie dotyczące dostarczenia wodomierzy z zaprogramowanymi i zamontowanymi modułami (według wcześniej ustalonych profili).

Wszystkie urządzenia zabudowane jako moduł do zdalnego (radiowego) odczytu muszą być fabrycznie nowe oraz zapewniać:

- moduły radiowe do zamontowania na wodomierzach charakteryzują się transmisją radiową w paśmie częstotliwości 868 MHz spełniając wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. U. 138/2007 Poz.972). Zbieranie danych przesyłanych przez moduły radiowe winno odbywać się za pośrednictwem przenośnego terminala Psion Android i modułu radiowego.

- bezpośredni montaż i demontaż na wodomierzu bez naruszania cech legalizacyjnych,
- możliwość rozbudowania o dodatkowe/zamienne urządzenie w sytuacji ciężkich warunków odczytu (głębokie zalane wodą studnie),
- szczelność obudowy w klasie IP68, możliwość pracy w warunkach 100% wilgotności otoczenia,
- jednokierunkowy radiowy system komunikacji pomiędzy urządzeniem zabudowanym jako czujnik do zdalnego (radiowego) odczytu a urządzeniem odczytującym wdrażanym obecnie przez Zamawiającego.
- zdalne przekazywanie informacji o aktualnym stanie wodomierza oraz co najmniej jednym stanie wodomierza ustalonym na dany dzień (np. ostatni dzień miesiąca),
- moduły radiowe rozpoznające kierunek przepływu
- nadajniki impulsów rozpoznające kierunek przepływu oraz informuje o przecięciu, przerwaniu kabla bądź ingerencji zewnętrznym polem magnetycznym na wodomierz (montowany z modułem w ciężkich warunkach odczytu : głębokie zalane wodą studnie)
- możliwość przeprogramowania urządzenia w przypadku zmiany wodomierza,
- możliwość pracy w temperaturach od -15°C do 50°C
- ponadto urządzenie zabudowane jako czujnik do zdalnego (radiowego) odczytu winien posiadać: Certyfikat CE
- możliwość dostarczenia wodomierzy z zaprogramowanymi i zamontowanymi modułami (według wcześniej ustalonych profili)

Ponad to dostarczone wodomierze:

- podlegające ocenie zgodności muszą posiadać certyfikat badania typu WE i deklarację zgodności producenta z dyrektywą 2014/32/UE języku polskim lub przetłumaczone na język polski . Wodomierze takie spełniają wymagania Dyrektywy MID.
- muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 23 października 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wodomierze oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 209/2007 poz. 1513 z późniejszymi zmianami).
- muszą posiadać aktualny atest higieniczny PZH a materiały, z których wykonane są elementy wodomierza mające kontakt z przepływającą wodą są odporne na korozję wewnętrzną i zewnętrzną lub zabezpieczone przed korozją poprzez odpowiednią obróbkę powierzchniową.
- Korpusy wodomierzy winny być wykonane z miedzi, stali nierdzewnej bądź żeliwa. (Nie mogą być wykonane z tworzywa sztucznego).
- winny być przystosowane do zamontowania bezpośrednio na osłonie liczydła (bez użycia przewodów, na miejscu zainstalowania wodomierza, bez naruszania jego znaku oceny zgodności zamiennie każdego z następujących rodzajów modułów komunikacyjnych: nadajnik impulsów oraz moduł radiowy.

#### **System odczytowy winien się charakteryzować:**

- Odczyt walk-by lub Drive-By liczników
- Możliwość odczytu wodomierzy z jadącego samochodu
- Brak konieczności bezpośredniego dostępu do licznika w trakcie odczytu
- Wyświetlanie lokalizacji liczników na mapie
- Informacja o alarmach oraz ich bieżąca obsługa
- Eliminacja potencjalnych błędów odczytu ręcznego dzięki transmisji elektronicznej



- Możliwość podglądu danych i obsługi alarmów bez zatrzymywania trasy odczytowej
- Import/export bezpośrednio do zewnętrznego pliku, pozwalając wczytać stany wodomierzy do programu księgowego Zamawiającego
- Odczyty „ADhoc” wszystkiego w zasięgu bez limitu
- Konfigurowalny interfejs (dostosowywanie wyświetlanych i eksportowanych kolumn )
- Możliwość rejestrowania pozycji GPS przy montażu/wymianie
- Możliwość ciągłego podglądu radiowego jednego licznika ( rejestracja kilkudziesięciu kolejnych telegramów z jednego numeru licznika wraz z graficzną wizualizacją zmiany stanu pracującego licznika i odnotowaniem czasu / interwału odbioru)
- Przechowywanie całej mapy polski w pamięci – mapa działająca nawet kiedy tablet nie ma podłączenia do Internetu
- Zapewnienie usługi serwisowej (min. 5 lat)

Wszystkie zainstalowane wodomierze z nakładkami do zdalnego odczytu zostaną skonfigurowane poprzez wpięcie ich w jeden, zbiorczy system jaki funkcjonuje w Zamawiającego. System obejmował będzie dostawę głowicy PRT – ilość uzależniona od ilości wodomierzy, antena samochodowa. System będzie umożliwiał zdalny odczyt np. poruszającym się samochodem. Dzięki zintegrowanej wizualizacji położenia liczników na mapie dzięki obsłudze dotykowej bez konieczności bezpośredniego dostępu do wodomierzy będzie możliwe sczytanie danych z wskazanych liczników. Do importu i eksportu danych należy używać standardowy interfejs wymiany danych xlsx.

Wykonawca, który nie jest producentem wszystkich oferowanych urządzeń musi przedstawić autoryzację producenta, którego produkty zamieszcza w swojej ofercie oraz oświadczenie producenta urządzeń, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych przez Wykonawcę przejmie na siebie te obowiązki.

Po protokolarnym odbiorze systemu, Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszelkie prawa autorskie związane z dostarczonym systemem zdalnego odczytu wodomierzy.

## **2.10 Zawory kulowe**

---

Ręczny kulowy zawór podciśnieniowy typu 2/2 do załączania i odłączania podciśnienia. Zawór wraz z łożyskiem kulowym wykonany z mosiądzu. Z zewnątrz zawór jest pokryty warstwą chromu.

Dźwignia z metalu w kolorze czerwonym

Parametry techniczne:

Rodzaj zaworu: ręczny kulowy

Typ: 2/2

Nominalna średnica przełotu: np. 20 mm – w zależności od średnicy przyłącza

Przepustowość maks.: 750 l/min

Maksymalna wartość podciśnienia: -950 mbar

Materiał: mosiądz

Pozycja montażu: dowolna

Wymiary:

Długość całkowita A: np. 65 mm – w zależności od średnicy przyłącza

Typ gwintu G1: 3/4", żeńskie

Typ gwintu G2: 3/4", męskie

## **2.11 Konsola pod wodomierz**

---

Wykonanie:

Przyłącza konsoli wykonane z mosiądzu MO58, mocowanie z blachy stalowej malowanej proszkowo.

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

---

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

- rury ochronne dwudzielne Ø110 i Ø150 z PE lub PVC zgodnie z PZT instalowane na istniejących kablach elektroenergetycznych i teletechnicznych, o długość: min. zgodnie z PZT, (a jeśli nie podano - nie mniej niż 3,0 m dla kabli elektrycznych i nie mniej niż 4,0 m dla kabli teletechnicznych),
- rury ochronne przy skrzyżowaniach z gazociągami należy wykonać z rur PE100 SDR17 o średnicach zgodnie z PZT,
- płozy z tworzyw sztucznych,
- mانشety uszczelniające,
- pianka poliuretanowa,
- materiały niezbędne do tymczasowych podwieszeń istniejącego uzbrojenia.
- żwir lub piasek do wykonania zasypów nad gazociągami,

Dla wykonania przekroczeń przeszkód terenowych tj.: drogi, , metodą przewiertu, przecisku, rozkopu, budowaną siecią wodociągową zastosowane będą materiały tj.:

- rury ochronne i przewiertowe stalowe o średnicach i grubości ścianki zgodnie z PZT,
- rury ochronne z PE100 SDR 17 o średnicach i grubości ścianki zgodnie z PZT,
- płozy z tworzyw sztucznych,
- mانشety uszczelniające,
- pianka poliuretanowa,
- betonowe bloki podporowe,
- stal profilowa do konstrukcji komór przewiertowych/przeciskowych, grodzice np. typu GZ-4, G-61, G-81 (na głębokość do 6m).

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

### **Wymagania dla stosowanych materiałów**

a) Rury ochronne (osłonowe) powinny posiadać:

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

Należy zastosować rury osłonowe, posiadające parametry techniczne tj. średnice zewnętrzne i

grubości ścianek podane w dokumentacji projektowej.

- b) Rury przewiertowe i przeciskowe. Należy zastosować rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, malowane wewnątrz asfaltem i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z podwójną przekładką posiadające parametry techniczne określone w projekcie tj. odpowiednią średnicę i grubość ścianki. Wymiary rur stalowych powinny mieścić się w tolerancjach normowych, podanych w PN-80/H-74219.
- c) Płyty powinny posiadać wystarczającą wytrzymałość aby mogły utrzymać ciężar rury wypełnionej medium, w taki sposób aby nie spowodować ugięcia rury przewodowej oraz zabezpieczać rurę przewodową przed uszkodzeniem jej zewnętrznej warstwy, odpowiednią wysokość umożliwiającą uzyskanie w rurze przewiertowej projektowanych rzędnych niwelety kanału, wystarczającą wytrzymałość na wpływy mechaniczne, dostateczną trwałość użytkową.
- d) Uszczelnienia końców rury przewiertowej oba końce rury przewiertowej będą zaślepione za pomocą manszet, ogólnodostępnych w handlu lub pianki poliuretanowej nieagresywnej w stosunku do zastosowanych materiałów z tworzyw sztucznych.

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

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

### **2.13 Ocieplenie rurociągu**

---

W niektórych miejscach należy wykonać ocieplenie rurociągu poprzez zastosowanie rur preizolowanych lub ocieplonych wełną mineralną w otulinie z folii termokurczliwej.

### **2.14 Oznakowanie**

---

Oznakowanie projektowanych rurociągów przewidziano poprzez:

- tablice orientacyjne (informacyjne) o lokalizacji armatury o wymiarach 0,1 x 0,1m wg PN-86/B-09700.
- słupki betonowe przy przejściach przez drogi i z każdej strony przeszkody w kolorze niebieskim

W przypadku gdy tabliczek orientacyjnych o lokalizacji armatury nie da się zainstalować na np. istniejących ogrodzeniach, tabliczki należy zlokalizować na słupkach betonowych o wys. 80cm.

Nie umieszczać tablic znacznikowych na drewnianych płotach, drzewach, słupach elektrycznych i telekomunikacyjnych oraz w miejscach zaciemnionych.

Oznakowanie przy przejściach przez drogi i należy wykonać na słupkach betonowych z każdej strony przeszkody, Słupki betonowe należy umieszczać również na załamaniach trasy rurociągu tłoczego. W przypadku braku możliwości lokalizacji słupka nad rurociągiem (np. środek działki rolnej) , należy na słupku umieścić tabliczkę z podaniem domiarów do punktu załamania rurociągu. Na każdym słupku betonowym należy umieścić trwale informację o rodzaju wbudowanych rur ich średnicy. Główki słupków betonowych na długości 20 cm należy pomalować farbą olejną koloru niebieskiego.

Wszystkie hydranty należy oznaczyć, ponumerować w sposób trwały. Poszczególne numery hydrantów zostaną przekazane przed końcem robót przez Zamawiającego.

Obiekty na magistrali wodociągowej powinny posiadać tablice informacyjne promujące Projekt.

## **2.15 Roboty betonowe**

---

Dla wykonania robót betonowych związanych z budowaną siecią wodociągową zastosowane będą materiały tj.:

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

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

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

Jakość betonu w rozumieniu jego wytrzymałości i trwałości, uzyskiwana dzięki spełnieniu warunków i wymagań w stosunku do składników oraz składu mieszanki betonowej, właściwego jej przygotowania i zagęszczania oraz pielęgnacji betonu jest podstawowym warunkiem odpowiedniej jakości Robót związanych z realizacją obiektów betonowych. Beton musi spełniać wymagania (wg PN-EN 206-1:2003):

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W-4,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej MI50.

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

Materiały izolacyjne wskazane w PZT lub STWiORB winny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania oraz atest:

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

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

## **2.16 Płukanie i dezynfekcja**

---

Dla wykonania płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych zastosowane będą materiały tj.:

- woda,
- podchloryn sodowy,

Przed odbiorem częściowym Wykonawca wykona badania wody przez akredytowane laboratorium. Zamawiający wskaże punkt z których zostanie pobrana wody do badania.

Czynności związane z płukaniem i dezynfekcją sieci kwitowane będą protokołami, które będą podstawą płatności. W przypadku gdy odbiór końcowy będzie miał miejsce w odstępie czasu więcej jak 1 miesiąc, Wykonawca zobowiązany jest do ponownego wykonania płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych.

## **2.17 Składowanie materiałów**

---

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym, utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Zaleca się składowanie wszystkich materiałów w taki sposób, aby było możliwe zachowanie ich czystości, uniknięcie zanieczyszczenia lub zniszczenia.

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

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

Wyroby powinny być sprawdzane zarówno po dostawie jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się czy nie są uszkodzone.

### **2.17.1 Rury**

---

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

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

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

Stosy rur nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

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

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

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

Rury PE mogą być składowane na twardej, równej powierzchni pozbawionej ostrych elementów, kamieni lub występow. Maksymalna wysokość składowania rur na placu budowy nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur opakowaniu fabrycznym i 1,0 m dla rur w odcinkach prostych składowanych luzem w pryzmach. Rury w kręgach można składować w pozycji pionowej lub poziomo na stosie układając kolejne kręgi na sobie przy zapewnieniu rurom ochrony przed

ekstremalnymi temperaturami. Kręgi rur o średnicy powyżej Ø 90mm winny być składowane w pozycji pionowej w specjalnie zbudowanych do tego celu stojakach, przy zapewnieniu odpowiedniego podparcia. Rur nie można składować w sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła. Usunięcie opakowania, taśm wieńczących winno nastąpić bezpośrednio przed instalacją rur.

Gdy wiadomo, że rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego, poprzez zadaszenie.

Rury stalowe powinny być zabezpieczone przed czynnikami powodującymi korozję. Rur i kształtek nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Rury PE dostarczone mają na obu końcach zaślepki. Sposób składowania musi być jasno opisany w DTR materiału.

Powierzchnia składowiska na których będą składowane rury stalowe przewiertowe, musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Stalowe rury dla wykonania przewiertów, należy składować oddzielnie. Rury te powinny być układane na podkładach drewnianych, umieszczonych w rozstawie co 2,0 m, a rury skrajne powinny być zabezpieczone przed przesunięciem, za pomocą odpowiednich klinów. Rury stalowe muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

### **2.17.2 Uzbrojenie, kształtki, armatura i słupki kablowe**

---

Uzbrojenie, kształtki, słupki kablowe i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym i suchym w opakowaniach dostarczonych przez producenta z zachowaniem wytycznych składowania zawartych w instrukcjach przechowywania. Aby zapewnić pewną i bezpieczną eksploatację rurociągów żeliwa sferoidalnego niezbędne jest stosowanie tylko odpowiednich uszczelki, odpowiadających przepisom jakości, dostarczonych przez dostawcę rur razem z rurami. Uszczelki należy składować w miejscu chłodnym i suchym tak, aby nie ulegały zdeformowaniu. Należy je chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego. Należy je chronić przed uszkodzeniami zanieczyszczeniem.

### **2.17.3 Żelbetowe i żeliwne elementy studzienek**

---

Wszystkie elementy studzienek i akcesoria wykonane z betonu, żelbetu lub żeliwa, należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

#### **2.17.4 Płyty i elementy uszczelnienia**

---

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

#### **2.17.5 Piasek, kruszywo, cement**

---

Składowisko piasku powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw. Cement należy przechowywać w stalowych silosach (przy dostawie cementu luzem) bądź w workach, na utwardzonym podłożu, pod zadaszeniem, zabezpieczającym przed wpływem opadów atmosferycznych. Poszczególne partie cementu muszą być rozdzielone i oznakowane. Miejsce oraz sposób przechowywania cementu musi być uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

#### **2.17.6 Stal zbrojeniowa**

---

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Stal zbrojeniową należy przechowywać w oznakowanych wiązkach, na podkładkach drewnianych, na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający ją przed zanieczyszczeniem i pomieszczeniem z innymi rodzajami i partiami stali, zaleca się przechowywanie stali pod zadaszeniem. Miejsce oraz sposób przechowywania stali zbrojeniowej musi być uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

#### **2.17.7 Inne materiały**

---

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniami mechanicznymi i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

### **3 Sprzęt**

---

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Do realizacji robót montażowych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z

następującego sprzętu:

- wciągarki: ręczna i mechaniczna,
- wciągarka pozioma o uciagu powyżej 100 kN,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żurawie, w tym żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów prefabrykowanych i kręgów żelbetowych,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- podbijaki drewniane do rur,
- sprzęt do obcinania i fazowania z rur PE: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie (zdzierak i gładzik),
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne, worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płuwanie),
- urządzenia do wykonania prób szczelności,
- wiertnice poziome sterowane,
- wiertnice horyzontalne do przewiertów sterowanych wraz z osprzętem,
- urządzenia do przecisku rurami stalowymi,
- agregat hydrauliczny,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarki do rur z wydrukiem zgrzewów,
- agregat prądotwórczy,
- pompa do betonu,
- betoniarka,
- wibrator do betonu,
- palnik na gaz propan-butan lub dmuchawa na gorące powietrze,
- przewoźny agregat do chlorowania.

Sprzęt budowlany i montażowy oraz środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót zgodnych z STWiORB i PZT. Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji, zgodny z wymogami PZT oraz zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego.

Zgodnie wydanym pozwoleniem wodno - prawnym, w rejonie skrzyżowań magistrali i sieci rozdzielczej z potokami, a także w rejonie zbliżeń do wszelkich cieków wodnych, nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji obiektów w korytach cieków jak i obok, takich które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia wód substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

## **4 Transport**

---

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.1 Rury**

---

Transport rur i kształtek winien być realizowany zgodnie z wymogami producenta, jednak środki



transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego oraz muszą być dopuszczone do poruszania się po drogach publicznych. Ponadto przy za i przy wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

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

Rur i kształtek nie wolno transportować razem z elementami betonowymi lub żeliwnymi, lub też innymi ciężkimi akcesoriami. Do transportu prefabrykatów należy przewidzieć samochody skrzyniowe.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Wyroby przewożone środkami transportowymi należy starannie zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem powodowanych ruchem pojazdu.

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) uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. 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 (do średnicy 160 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Sposób układania rur do transportu winien określić dostawca lub producent, u którego zakupywane będą rury oraz elementy prefabrykowane studzienek. Najlepiej, gdy transport rur i studni zapewni producent lub dystrybutor.

Transport rur ma szczególne wymagania drogowe, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego.

Transport rur po drogach publicznych jest uregulowany szczegółowymi przepisami drogowymi Ministerstwa Komunikacji, o przewożeniu po drogach publicznych. Dla przewożenia rur stalowych należy stosować uniwersalny tabor skrzyniowy.

Przy załadunku i wyładunku rur należy stosować wszelkie dźwigi o udźwigu odpowiednim do ciężaru rury i wysięgu.

Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi wg następujących zasad:

- rury układa się w pozycji leżącej podłużnie do kierunku jazdy,
- rury należy zabezpieczyć przed bezpośrednim zetknięciem się z burtami samochodu, przez zastosowanie podkładek drewnianych,
- rury należy przywiązać co najmniej w dwóch miejscach drutem stalowym i przymocować do środka transportowego,
- ilość przewożonych rur jest uzależniona od ładowności i wymiarów skrzyni środka transportowego.

Pozostałe materiały należy przewozić odrębnie, z dala od elementów ciężkich i tnących, zabezpieczając ich opakowania przed uszkodzeniem.

## **4.2 Armatura, kształtki i elementy uzbrojenia**

---

Armatura, kształtki i elementy uzbrojenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

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

---

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy.

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

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

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

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

## **5 Wykonanie robót**

---

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Realizacja układania wodociągu powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki, które opisano w oddzielnej STWiORB.

### **5.1 Rurociągi i uzbrojenie**

#### **5.1.1 Rury**

---

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

Istniejące uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć zgodnie z STWiORB dotyczącej przejść przez przeszkody i kolizji z uzbrojeniem podziemnym.

Układanie rurociągów powinno być powiązane z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki. Pod złącza należy wykonać dołki montażowe zgodnie z wytycznymi Producenta rur. W przypadku gdy producent dopuszcza układanie rur bez podsypek, tylko za pisemną zgodą Zamawiającego, Wykonawca może układać rury w terenie rodzimym.

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

i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Rurociągi zabezpieczyć przed przemieszczeniem się w planie i w pionie, zgodnie z PZT, za pomocą bloków oporowych prefabrykowanych lub wylewanych. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania należy wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8° C.

W miejscachznaczonych na rysunkach należy zastosować rury ochronne.

Przed zakończeniem dnia roboczego, bądź zejściem z terenu budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Montaż kanału prowadzić się tylko w odwodnionym wykopie.

### **5.1.2 Armatura i uzbrojenie**

---

Armaturę i uzbrojenie należy instalować w miejscach jak w dokumentacji projektowej. Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Skrzynki zasuw należy montować ściśle wg geodezyjnych współrzędnych projektowych. Należy także zabezpieczyć je przed przemieszczeniem poziomym poprzez ich obrukowanie lub obetonowanie (obszar 70x70cm)

Kształtki żeliwne łączone na kołnierze skręcać zgodnie z zaleceniami producenta zwracając szczególną uwagę na ułożenie uszczelki pomiędzy kołnierzami.

Wszystkie odejścia pod przyszłe podłączenia nieruchomości do sieci należy wykonać poprzez opaskę z zasuwą bądź trójnik siodłowy z nawiertką i zasuwą. Odejścia należy zakończyć zaślepką.

### **5.1.3 Bloki oporowe i podporowe**

---

Bloki oporowe i podporowe przewidziane do wykonania PZT należy wykonać jako prefabrykowane, instalowane na budowie. Dopuszcza się wykonanie przedmiotowych elementów jako wylewanych na budowie, przy czym należy wziąć pod uwagę czas „dojrzewania” betonu, zanim będzie poddany odbiorom technicznym i pełnym obciążeniom eksploatacyjnym. Elementy te należy wykonywać z betonu min. klasy C20/25 stosując kruszywo wg PN-EN 12620+A1:2008 i wodę wg PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych, do produkcji elementów betonowych, można stosować wyłącznie wodociągową wodę pitną. Powierzchnię styku bloku oporowego, z armaturą i rurociągami, należy izolować przekładką z 2 warstw folii budowlanej. Bloki oporowe powinny spełniać wymagania normy BN-81/9192-05.

### **5.1.4 Podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej**

---

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejących sieci wodociągowych należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do tych czynności należy powiadomić właściciela lub użytkownika sieci wodociągowej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy. O przerwach dostawie wody związanych z podłączeniem do sieci Wykonawca winien wyprzedzająco, minimum 14 dni przed planowanym wyłączeniem wody powiadomić wszystkich Zamawiającego i zainteresowanych użytkowników.

### **5.1.5 Oznaczenie uzbrojenia sieci**

---

Po wykonaniu przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi w/g PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetowych. Tabliczki o wymiarach 0,10 x 0,10 w odległości do ok. 3,0 m od sieci. Oznakowaniu podlegają załamania trasy przewodu w planie oraz armatura tj.: zasuw, zawory odwadniające, zawory odpowietrzające itp.

Wszystkie hydranty należy oznaczyć, ponumerować w sposób trwały. Poszczególne numery hydrantów zostaną przekazane przed końcem robót przez Zamawiającego. Dodatkowo Wykonawca przygotuje i prześle na bazie projektów budowlanych opracowanie z wskazaniem ponumerowanych hydrantów zlokalizowanych w terenie, oddzielnie dla każdej z gmin. Przed odbiorem częściowym Wykonawca przedstawi protokoły z badania ciśnień w hydrantach p.poż. sporządzone przez uprawnionego rzeczoznawcę.

### **5.2 Studnie (komory) technologiczne**

---

Wszystkie przejścia przez ściany studni należy wykonać jako szczelne przy użyciu zabezpieczeń jak w dokumentacji projektowej.

Na dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę pokrywową i włącz kanałowy. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Osadzenie włączów na zaprawie cementowej.

Na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włączową wg PN-H-74051.

Szczelność studzienek uzyskuje się, stosując do ich wykonania beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07 wraz z domieszkami uszczelniającymi oraz przejście szczelne dla rur PE. W miejscach przejść rurami PE przez ściany betonowe studzienek, należy stosować przejścia szczelne uszczelnione jak w dokumentacji projektowej.

Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włączu powinna znajdować się na wys. min. 8 cm ponad poziom terenu. Dla sieci prowadzonej w gruntach ornych w przypadku niekorzystnego usytuowania studzienek lub innej armatury w gruncie przy wyraźnych sprzeciwach właściciela/zarządcy danego gruntu w miarę możliwości studzienkę należy przegłębić poniżej poziomu ornego a do dokumentacji odbiorowej dołączyć szczegółową inwentaryzację z naniesieniem danego elementu w skali 1:100 i opisem technicznym wykonanej armatury.

W ulicach istniejących, aby zabezpieczyć włącz przed przesuwaniem się podczas późniejszych prac drogowych, włącz należy obetonować, betonem klasy min. C12/15.

Studzienki zaizolować zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru.

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

---

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

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20%, w stosunku do całkowitej ilości, rur

ochronnych przy kolizjach nie zaznaczonych w dokumentacji projektowej, a koniecznych dla zabezpieczenia np. nie zinwentaryzowanego uzbrojenia. Prace związane z przeprojektowaniem wraz z uzyskaniem stosownych zgód i pozwoleń wykona projektant w ramach pełnionego nadzoru autorskiego.

### **5.3.1 Wodociągi i kanalizacje**

---

Istniejące rury wodociągowe lub kanalizacyjne należy zabezpieczyć przez podwieszenie. Przy zasypie należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury. W przypadku wystąpienia kolizji istniejących przewodów z budowanym wodociągiem – rurociąg ten należy przełożyć. Prace należy wykonywać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia. Prace związane z przeprojektowaniem wraz z uzyskaniem stosownych zgód i pozwoleń wykona projektant w ramach pełnionego nadzoru autorskiego.

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

---

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

Końce rur należy uszczelnić manszetami uszczelniającymi lub pianką poliuretanową. Rura ochronna nie może opierać się o kabel, należy zapewnić jej dobre oparcie o grunt rodzimy. Podczas wykonywania skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy stosować przepisy norm PN-76/E-05125 (kable energetyczne) i ZN-95/TPS.A.-004/T. Wszelkie prace wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika urządzeń z zachowaniem wymagań określonych w PZT lub w odpowiednich normach. Prace związane z przeprojektowaniem wraz z uzyskaniem stosownych zgód i pozwoleń wykona projektant w ramach pełnionego nadzoru autorskiego.

### **5.3.3 Gazociągi**

---

Pod istniejącymi gazociągami, na układane rurociągi wodociągowe należy założyć rury ochronne, szczegóły zabezpieczenia i rodzaje rur oraz średnice wg dokumentacji projektowej. W przypadku kolizji z gazem, prace związane z przeprojektowaniem wraz z uzyskaniem stosownych zgód i pozwoleń wykona projektant w ramach pełnionego nadzoru autorskiego.

### **5.3.4 Ciągi drenarskie**

---

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

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

---

Przejście wodociągu metodą przewiertu lub przecisku należy wykonać sprzętem do wierceń lub przecisków zgodnie z PZT oraz dokumentacją roboczą i organizacji ruchu, którą opracuje Wykonawca robót i uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20% długości sieci (w stosunku do całkowitej długości sieci w kontrakcie), jako do wykonania metodami bezwykopowymi z założeniem rur ochronnych.

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

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

---

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

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

Wykonawca sporządzi brakujące projekty komór przewiertowych / przeciskowych i poparte obliczeniami przedstawi je Inspektorowi nadzoru, do akceptacji. Prace te będą wykonane w ramach pełnionego nadzoru autorskiego.

Do wykonania każdego przewiertu przewidziano dwie komory, komorę przewiertową (startową) zabezpieczoną grodzicami np. G61 oraz komorę odbiorczą zabezpieczoną grodzicami np. Gz-4. Dno należy wykonać z betonu C 10/12 grubości 10 cm.

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

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

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

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

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbieralnej konstrukcji stalowej, z żelbetu, rzadziej z bali drewnianych. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w Projekcie organizacji robót, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejąć siłę przeciskającą rurę i przekazać na grunt przez ścianę komory. Jest to warunek podstawowy osiągnięcia założonego spadku rury przewiertowej / przeciskowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej.

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

Dla rur stalowych średnica rozwiercania powinna być większa o ok. 50% ze względu na duży promień gięcia rury. W przypadku rur o mniejszych średnicach istnieje możliwość przeciągania jednocześnie kilku rur w zależności od średnicy rozwierconego otworu. Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas

wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wierzącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewierceniu płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Wykonawca przed wykonaniem przewiertu winien przygotować odpowiednie miejsce na składowanie zużytej płuczki.

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

---

Przed ułożeniem rur osłonowych pod drogami należy wykonać wykopy pod planowany rurociąg, jego szalowanie oraz odwodnienie na czas trwania robót. Należy też sprawdzić rzędną dna wykopu pamiętając o tym, że rura ta spoczywa poniżej dna rury przewodowej.

Następnie na dnie w rurze ochronnej układa się na płozach z tworzyw sztucznych rurociąg wodociągowy, dobierając wysokość płóz w taki sposób aby uzyskać projektowaną niweletę.

Oba końce rury osłonowej zamyka się manszetami (pierścieniami samouszczelniającymi) lub pianką poliuretanową.

Odtworzenie nawierzchni należy wykonać zgodnie z PZT, warunkami wydanymi w uzgodnieniach z zarządcami dróg i wymogami zawartymi w specyfikacji technicznej STWiORB.01.04 *Roboty drogowe – rozbiórki i odtworzenia*.

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

---

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

Następnie należy wykonać wykop wąskoprzestrzenny. Na dnie wykopu ułożyć rurę przewodową wodociągową, w rurze ochronnej i zasypać. Należy zwrócić uwagę, aby wierzch rury przewodowej nie był zagłębiony płycej niż ok. 1,0 m pod odtworzonym dnem rowu. Zabezpieczenie dna i skarp wykonać zgodnie z PZT i uzgodnieniami z administratorami cieków.

## **5.5 Roboty betonowe**

### **5.5.1 Przygotowanie zbrojenia**

---

Pręty zbrojeniowe, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-EN 1992-2:2010. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy



$d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1992-2:2010. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30 % skrzyżowań.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie albo zgrzewanie, a dla stali, dla której termiczne połączenie jest niedopuszczalne przez wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

### **5.5.2 Deskowanie**

---

Konstrukcje monolityczne wykonywać w deskowaniach o gładkich powierzchniach wewnętrznych. Łączenie deskowania zewnętrznego i wewnętrznego za pomocą drutów pozostających w betonie jest niedopuszczalne. Deskowanie podierać od zewnątrz w sposób zapewniający nieodkształcalność lub stosować łączniki typowe.

Całkowita rozbiórka deskowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Izolacje po rozebraniu deskowania należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

### **5.5.3 Betonowanie**

---

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

Beton konstrukcyjny należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 i badać laboratoryjnie. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie, np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, zbrojenie i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Przed betonowaniem należy osadzić przejścia szczelne. Istniejące rurociągi należy przed betonowaniem owinąć taśmami uszczelniającymi bentonitowymi pęczniejącymi.

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50 m. Dobór metody zagęszczania, jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inspektora nadzoru.

## **5.6 Próba szczelności**

---

Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z PN-81/B-10725 na ciśnienie 1,0 MPa. Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować.

Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną.

Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru i Zamawiającego o planowanej próbie z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem. Każda próba kończy się spisaniem protokołu, który będzie podstawą płatności.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m,
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu,
- maksymalna temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20oC,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

### **5.6.1 Badanie szczelności odcinka przewodu**

---

Przed próbą szczelności przewód należy oczyścić z zewnątrz. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana przed przeprowadzeniem próby szczelności armatura za wyjątkiem zasuw, które w trakcie próby powinny być całkowicie otwarte. Bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem lub innym materiałem a ponadto, w szczególnych przypadkach, zakotwiona; złącza rur nie powinny być zasypane. Przy prowadzeniu przewodu nad terenem lub na podporach powinno być zapewnione jego trwałe ułożenie i zabezpieczenie złączy przed rozluźnieniem.

Szczelność odcinka przewodu, bez względu na jego średnicę powinna być taka, przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego  $p_p$ .

### **5.6.2 Badanie szczelności całego przewodu**

---

Przewód poddawany próbie szczelności powinien być całkowicie ukończony i zasypany, zaś poszczególne jego odcinki powinny być już zbadane pod względem szczelności z wynikami pozytywnymi

Zasuwy na trasie przewodu powinny być całkowicie otwarte. W szczególnych przypadkach, technicznie uzasadnionych, przewód może być podzielony na części, co powinno być uzgodnione z Zamawiającym przed rozpoczęciem odbiorów odcinków przewodu.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie wyłącznie hydraulicznej, wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

### **5.6.3 Przyrządy do badania szczelności próbą hydrauliczną**

---

- a) dwa sprawdzone manometry sprężynowe o średnicy nie mniejszej niż 160 mm,
- b) pompa hydrauliczna,
- c) czasomierz,
- d) dwa wycechowane naczynia dostosowane do długości i średnicy badanego przewodu.

Wymagania odnośnie szczelności wodociągu ujęte są w normie: PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu.

Wymagane minimalne ciśnienie próbne 1,0 MPa.

Po przeprowadzeniu prób szczelności należy :

- uzupełnić zasypkę wokół złączy (piaskiem) i zagęścić ją ubijakami drewnianymi,
- wykonać zasypkę do poziomu 30 cm powyżej powierzchni rury, jako zasypka powinien być stosowany grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki drobno- lub średnioziarnisty wg normy PN-74/B-02480.

Przed oddaniem do eksploatacji, wodociąg należy dokładnie przepłukać czystą wodą w celu wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Wodociąg po wypłukaniu należy poddać dezynfekcji, po której przewód wodociągowy należy powtórnie przepłukać, a próbki oddać do badań bakteriologicznych. Po wykonaniu pozytywnego wyniku próby, należy rurociąg przekazać do eksploatacji.

## **5.7 Płukanie i dezynfekcja**

---

Po przeprowadzonej próbie szczelności należy sieć wodociągową dokładnie wypłukać, aż do osiągnięcia czystego wypływu przez spusty i hydranty. Prędkość wody w czasie płukania min. 1,0 m/s zapewniającą 10-krotną wymianę wody. Wszystkie zasuwki na trasie w czasie płukania winny

być całkowicie otwarte.

Po płukaniu rurociąg należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić przy użyciu podchlorynu sodu z przewoźnego agregatu. Dawka chloru 25,0 – 35,0 g Cl/m<sup>3</sup>. Czas dezynfekcji 24 godziny. Po spuszczeniu wody chlorowej i ponownym przepłukaniu przewodu należy pobrać próbki wody dla badań bakteriologicznych i fizykochemicznych.

Przed odbiorem częściowym Wykonawca wykona badania wody przez akredytowane laboratorium. Zamawiający wskaże punkt z których zostanie pobrana woda do badania.

Czynności związane z płukaniem i dezynfekcją sieci kwitowane będą protokołami, które będą podstawą płatności.

Eksploatacja wodociągu możliwa jest po uzyskaniu zaświadczenia Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej o zdatności wody do picia. Jeżeli odbiór końcowy będzie miał miejsce ponad 30 dni od dnia odbioru częściowego, Wykonawca ponownie przeprowadzi dezynfekcję i płukanie sieci wodociągowych.

## **5.8 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy**

---

Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (żelbetowych) za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt 28). Z reguły odległości tam podane są większe niż te które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym.

Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

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

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

Wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru.

Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (maszyny przewiertowe) opuszcza się do komory przewiertowej za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt. 28). Z reguły

odległości tam podane są większe niż te które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym.

Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną (pompy odwadniające) powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych i wiertniczych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

## **6 Kontrola jakości robót**

---

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z PZT, STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne. Materiały powinny zostać zatwierdzone protokołem przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego.

### **6.1 Rurociągi**

---

W szczególności kontrola powinna obejmować sprawdzenie:

- zgodności z PZT,
- materiałów z wymaganiami normatywnymi,
- ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
- połączeń przewodów,
- szczelności przewodów,

### **6.2 Roboty betonowe**

---

W przypadku robót betonowych kontroli jakości podlega:

- wykonanie szalunków,
- ułożenie zbrojenia,
- osadzenie elementów stalowych, przejść szczelnych, tulei, elementów kotwiących, betonowanie, zagęszczenie betonu,
- dylatacja,
- roboty zanikające i ulegające zakryciu.

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z polskimi normami: PN-B-

10725:1997, PN-B-10735:1984, PN-74/B-06262, PN-74/B-06261.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom PZTi STWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru i Zamawiającego.

## **7 Obmiar robót**

---

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podanie rzeczywistych ilości użytych materiałów.

Jednostkami obmiarowymi są:

**1 mb** – dla wykonania sieci wodociągowej

**1 mb** – dla wykonania przyłączy wodociągowych

Długość rurociągów będzie mierzona poziomo wzdłuż osi przewodów włączając w to odcinki specjalne, np. kształtki, armaturę. Studnie technologiczne z armaturą należy ująć w jednostkach obmiarowych wodociągu.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów. W razie braku miejsca w Księdze, szkice te będą dołączone w formie odrębnego załącznika do Księgi. Wzór takiego załącznika będzie uzgodniony z Inspektorem nadzoru i Zamawiającym.

Wykonawca ma obowiązek potwierdzenia wykonanych ilości robót przewidzianych do rozliczenia szkicami geodezyjnymi.

Wszystkie roboty montażowe, betonowe, roboty związane z przekroczeniem przeszkód terenowych i inne ujęte w niniejszej STWiORB lub wynikające z Dokumentacji Projektowej, jakie należy wykonać podczas budowy sieci wodociągowej objętej Zamówieniem należy ująć w jednostce obmiarowej 1 mb dla budowy rurociągów wodociągowych i 1 mb dla budowy przyłączy wodociągowych.

## **8 Odbiór robót**

---

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PZT, STWiORB W i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne, lub jeżeli Inspektor nadzoru uznał wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne rurociągu wodociągowego i ustalił zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

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

---

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie odcinki wodociągu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rurociągów wodociągowych i odgałęzień wraz z podłożem,
- roboty montażowe uzbrojenia i armatury,

- odcinki przewiertów, przepychów,
- montaż rur ochronnych.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót instalacyjnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

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

Dla robót betonowych sprawdzenie jakości wykonanych prac obejmuje ocenę:

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

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

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

---

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

### **8.2.2 Ocena wyników badań**

---

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

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

### **8.2.3 Przedłożone dokumenty:**

---

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu i Inspektorowi nadzoru następujących dokumentów i danych:

- pisemne oświadczenie upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, że roboty będące przedmiotem odbioru są wykonane w pełnym zakresie, należyście i zgodnie z umową,
- oświadczenia właścicieli o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych,
- pisemne oświadczenie podpisane przez kierownika budowy, że wszystkie roboty budowlane będące przedmiotem umowy są wykonane w pełnym zakresie, należyście, zgodnie z umową i PZT,
- pisemne oświadczenie podwykonawców, że wykonane przez nich roboty zostały w pełni rozliczone, a także że nie posiadają oni żadnych roszczeń finansowych do Wykonawcy,

- z tytułu zapłaty wynagrodzenia za wykonanie tych robót,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą z naniesionymi granicami ewidencyjnymi działek,
  - pozwolenia, zezwolenia, uzgodnienia, opinie uzyskane przez Wykonawcę w związku z realizacją robót oraz potwierdzenia zapłaty opłat – w tym za zajęcie pasa drogowego, jeżeli konieczność wniesienia opłaty wiązała się z ich uzyskaniem czy opłaty za moce przyłączeniowe,
  - zatwierdzony przez Inspektora i Zamawiającego protokół z prób częściowych przeprowadzonych z wynikiem pozytywnym,
  - protokoły z próby szczelności rurociągów wodociągowych,
  - protokoły z płukania i dezynfekcji,
  - wyniki pomiarów wskaźnika zagęszczenia gruntu pod drogami,
  - rozliczenie częściowe robót budowlanych,
  - pozostałe dokumenty wyszczególnione w STWiORB i umowie

## **9      Podstawa płatności**

---

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i jakością wykonanych robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Rozliczenie zakresu robót związanych z budową wodociągu dokonane będzie w oparciu o cenę jednostkową skalkulowaną przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót.

Cena jednostkowa danej pozycji Przedmiaru robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w Przedmiarze robót i STWiORB oraz wykonania ich zgodnie z PZT.

Podstawę płatności stanowi wykonanie **1mb sieci wodociągowej** lub **1mb przyłącza wodociągowego** o określonej średnicy wraz z: kształtkami, armaturą, zabezpieczeniem kolizji, odcinkami wykonanymi metodami bezwykopowymi, blokami oporowymi i podporowymi, oznakowaniem, próbami szczelności, dezynfekcją i płukaniem. W zakres robót stanowiących wykonanie 1mb sieci wodociągowej lub 1 mb przyłącza wodociągowego wchodzi również roboty przygotowawcze i roboty ziemne wraz z robotami towarzyszącym i tymczasowymi ujęte w *STWiORB.01.01 "Roboty przygotowawcze i roboty ziemne"* oraz roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe wraz z robotami towarzyszącym i tymczasowymi ujęte w *STWiORB.01.03 "Roboty drogowe – rozbiórki i odtworzenia"*

**Dla budowy rurociągów wodociągowych w 1mb sieci wodociągowej, stanowiącej podstawę płatności, w cenie jednostkowej należy uwzględnić:**

- zakup i dowóz materiałów na budowę,
- wykonanie robót pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiORB.01.01,
- wykonanie robót przygotowawczych i ziemnych wraz z robotami towarzyszącymi i tymczasowymi zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiORB.01.01, przy uwzględnieniu,



że budowany wodociąg częściowo prowadzony jest we wspólnym wykopie z kanalizacją grawitacyjną i tłoczną,

- opuszczenie rur na dno wykopu,
- montaż i ułożenie rur w wykopie na przygotowanym podłożu (podsypce),
- regulacja osi rur,
- przycięcie rur w razie potrzeby,
- wykonanie połączeń zgrzewanych doczołowo i elektrooporowo,
- montaż kształtek tj: kołnierzy, trójników, łuków, kolan i in.,
- dostawa, montaż i uruchomienie studni pomiarowych,
- wykonanie odcinków wodociągu metodami bezwykopowymi wraz z przygotowaniem i opuszczeniem rury przewiertowej / przeciskowej do komory, wykonaniem przewiertu / przecisku z usuwaniem urobku na zewnątrz komory, przeciąganiem rury przewodowej w rurze osłonowej z założeniem płóz, uszczelnieniem (zamknięciem) przestrzeni między rurami przewodową i ochronną,
- wykonanie rur ochronnych na rurach przewodowych układanych w gotowym wykopie (przy przekroczeniach dróg, rowów, cieków metodą rozkopu oraz kolizjach z istniejącymi gazociągami lub innym uzbrojeniem podziemnym) wraz z przeciąganiem na płozach rury przewodowej w rurze ochronnej lub montażem rury ochronnej na rurze przewodowej z założeniem płóz,
- wykonanie rur osłonowych na istniejących kablach energetycznych i telekomunikacyjnych,
- wykonanie bloków oporowych i podporowych, wykonanie podbudów i płyt dennych pod studnie technologiczne, wylanie płyt betonowych w komorach przewiertowych, obrukowanie lub obetonowanie skrzynek i innych niezbędnych robót betonowych i żelbetowych, w tym: wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań, wykonanie, montaż i demontaż deskowania, obsadzenie dybli, listew, skrzynek pod przejścia instalacji technologicznych, przejść szczelnych i tulejowych wraz z uszczelnieniem, wykonanie i montaż elementów stalowych, przygotowanie i montaż zbrojenia, wykonanie betonowania, zatarcie powierzchni betonowych, pielęgnacja powierzchni betonowych, wykonanie dylatacji, uszczelnień, warstw ochronnych i podkładowych, wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, ekspertyz, pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości,
- montaż wszystkich elementów studni technologicznych z kompletnym wyposażeniem, w tym między innymi: wykonanie zwieńczeń, montaż włączów żeliwnych, izolacji, przejść rurociągami przez ściany studni itp.
- montaż armatury na sieci wodociągowej, tj.:
  - hydranty (wraz z łukiem kołnierzowym ze stopką, króćcem dwukołnierzowym, zasuwą wraz z obudową i skrzynką oraz trójnikiem włączeniowym do sieci, w przypadku hydrantów podziemnych także montaż skrzynki ulicznej),
  - zasuwy wraz z obudową i skrzynką uliczną,
  - opaski do nawiercania z zasuwą i trójniki siodłowe z nawiertką z zasuwą,
  - zawory napowietrzająco-odpowietrzające z armaturą towarzyszącą,
  - zawory redukcyjne z armaturą towarzyszącą,
  - zawory spustowe z armaturą towarzyszącą,
  - pozostała armatura występująca w STWiORB i Dokumentacji Projektowej.
- wykonanie włączeń do istniejącej sieci i obiektów na budowanym wodociągu,

- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie dezynfekcji i płukania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- oznakowanie wodociągu i armatury na trwałych elementach zagospodarowania naziemnego terenu, w tym oznakowanie słupkami betonowymi przy przejściach przez drogi i – z każdej strony przeszkody oraz wykonanie na obiektach magistrali tablic informacyjnych promujących Projekt,
- wykonanie robót rozbiórkowych i odtworzeniowych wraz z robotami towarzyszącymi i tymczasowymi, zgodnie z STWiORB.01.03 "Roboty drogowe – rozbiórki i odtworzenia" z wymaganiami zawartymi,
- sprzątnięcie pasa czasowego zajęcia terenu i przywrócenie terenu do stanu przed robotami,
- wykonanie wszelkich innych robót występujących w PZT i związanych z budową wodociągu.

**Dla budowy rurociągów wodociągowych w 1mb przyłącza wodociągowego, stanowiącego podstawę płatności, w cenie jednostkowej należy uwzględnić:**

- zakup i dowóz materiałów na budowę,
- wykonanie robót pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiORB 01.01
- wykonanie robót przygotowawczych i ziemnych wraz z robotami towarzyszącymi i tymczasowymi zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiORB 01.01 przy uwzględnieniu, że budowany przyłącza częściowo prowadzony jest we wspólnym wykopie z przyłączem kanalizacyjnym,
- opuszczenie rur na dno wykopu,
- montaż i ułożenie rur w wykopie na przygotowanym podłożu (podsypce),
- regulacja osi,
- przycięcie rur w razie potrzeby,
- wykonanie połączeń zgrzewanych doczołowo i elektrooporowo,
- montaż kształtek tj: kołnierzy, trójników, łuków, kolan i in.,
- wykonanie odcinków przyłącza metodami bezwykopowymi wraz z przygotowaniem i opuszczeniem rury przewiertowej/przeciskowej do komory, wykonaniem przewiertu/przecisku z usuwaniem urobku na zewnątrz komory, przeciąganiem rury przewodowej w rurze osłonowej z założeniem płóz, uszczelnieniem (zamknięciem) przestrzeni między rurami przewodową i ochronną,
- wykonanie rur ochronnych na rurach przewodowych układanych w gotowym wykopie (przy przekroczeniach dróg, rowów, cieków metodą rozkopu oraz kolizjach z istniejącymi gazociągami lub innym uzbrojeniem podziemnym) wraz z przeciąganiem na płozach rury przewodowej w rurze ochronnej lub montażem rury ochronnej na rurze przewodowej z założeniem płóz,
- wykonanie rur osłonowych na istniejących kablach energetycznych i telekomunikacyjnych,
- wykonanie bloków oporowych i podporowych, wykonanie podbudów i płyt dennych pod studnie technologiczne, wylanie płyt betonowych w komorach przewiertowych, obrukowanie lub obetonowanie skrzynek i innych niezbędnych robót betonowych i żelbetowych, w tym: wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań, wykonanie, montaż i demontaż deskowania, obsadzenie dybli, listew,

- skrzynek pod przejścia instalacji technologicznych, przejść szczelnych i tulejowych wraz z uszczelnieniem, wykonanie i montaż elementów stalowych, przygotowanie i montaż zbrojenia, wykonanie betonowania, zatarcie powierzchni betonowych, pielęgnacja powierzchni betonowych, wykonanie dylatacji, uszczelnień, warstw ochronnych i podkładowych, wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, ekspertyz, pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości,
- montaż wszystkich elementów studni wodomierzowych z kompletnym wyposażeniem, w tym między innymi: wykonanie zwieńczeń, montaż włączów żeliwnych, izolacji, przejść rurociągami przez ściany studni itp.
  - montaż armatury niezbędnej do przyłączenia budynku lub w studni wodomierzowej, tj.:
    - zasuwy wraz z obudową i skrzynką uliczną,
    - opaski do nawiercania z zasuwą i trójniki siodłowe z nawiertką z zasuwą,
    - wodomierze objętościowe z nakładką radiową wraz z konsolą i zaworami kulowymi,
    - zawór antyskażeniowy,
    - reduktor ciśnienia,
  - wykonanie włączeń do istniejącej sieci i obiektów na budowanym wodociągu,
  - wykonanie próby szczelności,
  - wykonanie dezynfekcji i płukania,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
  - oznakowanie wodociągu i armatury na trwałych elementach zagospodarowania naziemnego terenu, w tym oznakowanie słupkami betonowymi przy przejściach przez drogi – z każdej strony przeszkody oraz wykonanie na obiektach magistrali tablic informacyjnych promujących Projekt,
  - wykonanie robót rozbiórkowych i odtworzeniowych wraz z robotami towarzyszącymi tymczasowymi, zgodnie z *STWiORB.01.03 "Roboty drogowe – rozbiórki i odtworzenia"* z wymaganiami zawartymi,
  - sprzątnięcie pasa czasowego zajęcia terenu i przywrócenie terenu do stanu przed robotami,
  - wykonanie wszelkich innych robót występujących w PZT i związanych z budową wodociągu.

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20% długości sieci (w stosunku do całkowitej długości sieci w kontrakcie), jako do wykonania metodami bezwykopowymi z założeniem rur ochronnych.

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowo 20%, w stosunku do całkowitej ilości, rur ochronnych przy kolizjach nie zaznaczonych w dokumentacji projektowej, a koniecznych dla zabezpieczenia np. nie zinwentaryzowanego uzbrojenia. W takim przypadku, projektant w ramach pełnionego nadzoru autorskiego wykona projekt zamienny wraz z wszystkimi uzgodnieniami i pozwoleniami. Koszty wykonania takich dokumentacji będą ujęte w cenie ofertowej.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

---

PN-B-10425:2019-09	Kominy — Przewody kominowe dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane – Wymagania i badania Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1990:2004	
PN-EN 1990:2004/Ap1:2004	
PN-EN 1990:2004/A1:2008	
PN-EN 1990:2004/Ap2:2010	
PN-EN 1990:2004/AC:2010	
PN-EN 1990:2004/NA:2010	
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009	
PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010	
PN-EN 1991-1-1:2004/NA:2010	
PN-EN 1991-1-1:2004/Ap2:2011	
PN-EN 1991-1-2:2006	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-2: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
PN-EN 1991-1-2:2006/Ap1:2010	
PN-EN 1991-1-2:2006/NA:2010	
PN-EN 1991-1-2:2006/AC:2013-07	
PN-EN 1991-1-2:2006/Ap2:2014-12	
PN-EN 1991-1-6:2007	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6. Oddziaływania ogólne . Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-6:2007/Ap1:2010	
PN-EN 1991-1-6:2007/NA:2010	
PN-EN 1991-1-6:2007/AC:2013-07	
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1: 2010	
PN-EN 1992-1-1:2008/NA: 2010	
PN-EN 1992-1-1:2008/ AC:2011	
PN-EN 1992-1-1:2008/ NA:2016-11	
PN-EN 1992-1-1:2008/ Ap2:2016-10	
PN-EN 1992-1-1:2008/ Ap3:2018-08	
PN-EN 1992-1-1:2008/ NA:2018-11	
Rozdział : 1,3,4,8,9	
PN-EN 1992-1-2:2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
PN-EN 1992-1-2:2008/AC:2008	
PN-EN 1992-1-2:2008/ Ap1:2010	
PN-EN 1992-1-2:2008/ NA:2010	
PN-EN 1992-1-2:2008/ Ap2:2016-09	
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1. Zasady ogólne i zasady dla budynków.
PN-EN 1995-1-1:2010/NA:2010	
Rozdział : 1,3,8,9,10	
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/NA:2014-03	
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/Ap2:2014-09	
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/Ap3:2016-04	
Rozdział: 1,3,4,8,9	
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 1997-1:2008/AC:2009	
PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010	
PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010	
PN-EN 1997-1:2008/NA:2011	
PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05	
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010	
PN-EN 1997-2:2009/AC:2010	

PN-ISO 9836:2015-12	Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegawczych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania (w zakresie pkt 4 i 5).
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia (w zakresie pkt 4-6).
PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe - Projektowanie układu i obliczenia (w zakresie pkt 4-7).
PN-EN 12056-4:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 4: Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia (w zakresie pkt 4-6).
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-EN 1990:2004	Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1990:2004/Ap1:2004	
PN-EN 1990:2004/A1:2008	
PN-EN 1990:2004/Ap2:2010	
PN-EN 1990:2004/AC:2010	
PN-EN 1990:2004/NA:2010	
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009	
PN-EN 1993-1-1:2006/Ap1:2010	
PN-EN 1993-1-1:2006/NA:2010	
PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-07	
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 1997-1:2008/AC:2009	
PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010	
PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010	
PN-EN 1997-1:2008/NA:2011	
PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05	
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010	
PN-EN 1997-2:2009/AC:2010	
PN-B-10425:2019-09	Kominy — Przewody kominowe dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane – Wymagania i badania
PN-B-02431-1:1999	Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości mniejszej niż 1.
PN-B-02151-2:2018-01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Część 2: Dopuszczalne
PN-EN ISO 11091:2001	Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu.
PN-B-01027:2002	Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-1:2011/Ap2:2018-03	
PN-EN 62305-1:2011/AC:2017-10	
PN-EN 62305-2:2012	Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-2:2012/Ap1:2019-02	
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia .

PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-EN 62305-4:2011/AC:2017-10	
PN-EN 62305-4:2011/Ap2:2018-03	
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-HD 60364-4-41: 2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01	
PN-HD 60364-4-42:2011/Ap2:2019-06	
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1:2019-06	
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. -Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi.
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2:2019-02	
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie –Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
PN-HD 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-HD 60364-5-537:2017-01/Ap2:2019-06	
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego–Układy uziemiające i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-HD 60364-7-701:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.
PN-HD 60364-7-701:2010/AC:2012	
PN-HD 60364-7-703:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
PN-HD 60364-7-740:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków.
PN-HD 308 S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych .
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
PN-EN 60529:2003/AC:2020-01	
PN-EN 60529:2003/AC:2017-12	
PN-EN 60529:2003/A2:2014-07	
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

PN-EN 1838:2013-11	Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenia awaryjne.
PN-EN 1127-1:2019-10	Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
Katalog wirnpi - GDDKiA – IBDM 2012	Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych GDDP – IBDM, 2012.
WT-1 GDDKiA 2016	Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
WT-2 GDDKiA 2014 Część 1	Wymagania techniczne – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Część 1
WT-2 GDDKiA 2016 Część 2	Wymagania techniczne – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Część 2
PN-EN 13808:2013-10	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
WT-4 2010	Wymagania techniczne – Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.
WT-5 2010	Wymagania techniczne - Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań.
PN-EN 1340:2004/AC:2007	
PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa – Wymagania i metody badań.
PN-EN 1338:2005/AC:2007	
PN-M-34507:2002	Instalacja gazowa. Kontrola okresowa
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych. Zeszyt 4
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. Zeszyt 6
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9
COBRTI INSTAL	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt 12
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo - Sieci ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze.

## 10.2 Inne dokumenty

---

- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY -1987 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Warszawa 1996 r.
- Instrukcja montażowe układania w gruncie rurociągów produkowanych przez wybranego w przetargu Producenta - dla rur PE i z żeliwa.

- Katalogi Producentów rur wykonanych z żeliwa i PE, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.