

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Budowa z przebudową sieci wodociągowej w ul. Budowlanej w Kołobrzegu

ST-01.00.00

SIEĆ WODOCIĄGOWA

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji pn. "Budowa z przebudową sieci wodociągowej w ul. Budowlanej, w zakresie obejmującym budowę sieci wodociągowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej, na podstawie której będą realizowane roboty budowlane. ST stanowi także dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej w ul. Budowlanej w Kołobrzegu.

Projektowana sieć wodociągowa zlokalizowana będzie na terenie działek :

Obręb 12 Kołobrzeg	Działki nr :	194, 206/4, 208, 250/2
Obręb 13 Kołobrzeg	Działki nr :	387, 393/2, 410, 411

Zestawienie długości projektowanej sieci wodociągowej :

- | | | |
|----|-------------------------|--------------------|
| 1) | rurociągi rozdzielcze : | |
| ▪ | Dy 355mm PE | L = 7,59m |
| ▪ | Dy 250mm PE | L = 123,31m |
| ▪ | Dy 160mm PE | L = 40,43m |
| ▪ | Dy 90mm PE | L = 6,24m |
| | Razem | L = 177,57m |

- | | | |
|----|----------------|-------------------|
| 2) | odgałęzienia : | |
| ▪ | Dy 90mm PE | L = 34,23m |
| ▪ | Dy 75mm PE | L = 8,86m |
| ▪ | Dy 63mm PE | L = 6,97m |
| ▪ | Dy 40mm PE | L = 62,22m |
| ▪ | Dy 32mm PE | L = 25,97m |
| | Razem | L = 138,25 |

Przebieg planowanej inwestycji w terenie obejmuje :

- pas drogowy dróg gminnych tj. ulice :
 - Budowlana - działki nr 208 obręb 12 oraz nr 410 i 411 obręb 13
 - Walki Młodych - działka nr 194 obręb 12
 - Słowińców - działka nr 393/2 obręb 13
- pas drogowy drogi wojewódzkiej Nr 112 - działka nr 387 obręb 13
- teren dawnej wieży ciśnień (teren MWiK sp. z o.o.) - działka nr 206/4 obręb 12
- teren budownictwa wielorodzinnego ul. Budowlana 8,10,12 (teren Kołobrzesckiej Spółdzielni Mieszkaniowej) - działka nr 250/2 obręb 12

W ramach budowy i przebudowy sieci wodociągowej w ul. Budowlanej należy wykonać :

1. Przebudowa węzła wodociągowego w rejonie wodociągu DN800

Istniejące węzły wodociągowe (połączenia wodociągów DN250 i DN350) w rejonie wodociągu DN800 należy zlikwidować. Na ich miejsce należy wykonać przebudowę rurociągu DN800 (redukcja na DN400) i nowe włączenia do ww. rurociągu sieci wodociągowej : Dy 250mm PE (W7-W10) o długości L=5,28m i Dy 355 PE (W2-W6) o długości L=7,59m zgodnie z profilami podłużnymi pokazanymi na Rys. 2.1. Po wykonaniu tych odcinków można będzie przystąpić do budowy sieci wodociągowej Dy 250mm PE na odcinku W7-W32.

2. Budowa sieci wodociągowej Dy 250mm PE

Odcinek sieci wodociągowej Dy 250mm PE (W7-W32) o długości L=118,03m należy układać wzdłuż krawężnika jezdni ul. Budowlanej, zgodnie z profilem podłużnym pokazanym na Rys. 2.2.

Włączenie do istniejącego wodociągu DN250mm w ul. Walki Młodych wykonać w węźle W32.

3. Przebudowa wodociągu DN150

Istniejący wodociąg DN150 żel. usytuowany w rejonie wodociągu DN800 należy przebudować na rurociąg Dy 160mm PE z wykonaniem połączenia do projektowanego wodociągu Dy 250mm PE. Wodociąg należy ułożyć na odcinku o długości L=30,38m (W11-W19), zgodnie z profilem podłużnym pokazanym na Rys. 2.3.

4. Budowa wodociągu Dy 160mm PE zasilającego budynek hydroforni

Nowy odcinek wodociągu o średnicy Dy 160mm PE (W21-W41) o długości L=40,43m, zasilającego budynek istniejącej hydroforni usytuowanej na działce nr 250/2 obręb 12 należy ułożyć zgodnie z profilem podłużnym pokazanym na Rys. 2.3. Istniejące rurociągi zaznaczone na mapie w rejonie hydroforni należy odciąć od czynnej sieci wodociągowej i zaślepić.

5. Budowa wodociągu Dy 90mm PE zasilającego budynek dawnej wieży ciśnień

Nowy odcinek wodociągu o średnicy Dy 90mm PE (W23-W24) o długości L=16,27m, zasilającego budynek dawnej wieży ciśnień usytuowanej na działce nr 206/4 obręb 12 należy ułożyć zgodnie z profilem podłużnym pokazanym na Rys. 2.3. Istniejące rurociągi zaznaczone na mapie w rejonie hydroforni należy odciąć od czynnej sieci wodociągowej i zaślepić.

6. Budowa hydrantów p.poż DN80 szt. 2

Nowe hydranty p.poż. DN80 nadziemne należy wykonać wraz z połączeniami do projektowanego wodociągu Dy 250mm PE. Połączenia wykonać odcinkami Dy 90mm PE (odcinek W20-HP1 i odcinek W29-HP2) o łącznej długości L=2,10+4,14=6,24m. Rurociągi należy ułożyć zgodnie z profilami podłużnymi pokazanymi na Rys. 2.4.

7. Wymiana hydrantu p.poż DN80 szt. 1

Zgodnie z życzeniem Inwestora należy wymienić istniejący hydrant p.poż. podziemny na skrzyżowaniu ulicy Budowlanej i ul. Kamiennej (w rejonie mostu na rz. Parsęta) - działka nr 387 obręb 13

8. Przebudowa istniejących odgałęzień sieci wodociągowej

Należy wykonać przebudowę istniejących odgałęzień sieci wodociągowej od sieci głównej w granicach pasa drogowego według poniższych zestawień :

Lp.	Oznaczenie odcinka	Średnica [mm]	Długość [m]	Profil rys. Nr
1	W27-W28	Dy 90 PE	1,50	-
2	W44-W45	Dy 90 PE	5,71	2.4
3	W56-W57	Dy 90 PE	3,73	2.5
4	W78-W80	Dy 90 PE	7,02	2.7
Razem			17,96	

Lp.	Oznaczenie odcinka	Średnica [mm]	Długość [m]	Profil rys. Nr
1	W42-W43	Dy 75 PE	4,26	2.4
2	W46-W47	Dy 75 PE	4,60	2.4
Razem			8,86	

Lp.	Oznaczenie odcinka	Średnica [mm]	Długość [m]	Profil rys. Nr
1	W58-W59	Dy 63 PE	6,97	2.5

Lp.	Oznaczenie odcinka	Średnica [mm]	Długość [m]	Profil rys. Nr
1	W62-W63	Dy 40 PE	9,16	2.6
2	W64-W65	Dy 40 PE	8,50	2.6
3	W66-W67	Dy 40 PE	6,75	2.6
4	W68-W69	Dy 40 PE	6,73	2.6
5	W70-W71	Dy 40 PE	6,70	2.7
6	W72-W73	Dy 40 PE	7,01	2.7
7	W74-W75	Dy 40 PE	10,74	2.7
8	W76-W77	Dy 40 PE	6,63	2.7
Razem			62,22	

Lp.	Oznaczenie odcinka	Średnica [mm]	Długość [m]	Profil rys. Nr
1	W48-W49	Dy 32 PE	4,45	2.4
2	W50-W51	Dy 32 PE	4,62	2.5
3	W52-W53	Dy 32 PE	4,84	2.5
4	W54-W55	Dy 32 PE	5,07	2.5
5	W60-W61	Dy 32 PE	6,99	2.6
Razem			25,97	

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1.

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom

1.4.2.

Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne

1.4.3.

Przyłącze domowe - przewód wodociągowych z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę

1.4.4.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rury i kształtki

2.2.1. Kształtki ciśnieniowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego

Przebudowę istniejącego rurociągu DN800 należy wykonać przy pomocy kształtek żeliwnych kołnierzowych wykonanych jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego (min GGG400), przeznaczonych do transportu wody pitnej.

Kształtki kołnierzowe uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN10. Parametry kształtek zgodne z PN-EN 545:2010

Dopuszczalne powłoki ochronne kształtek :

- kształtki z żeliwa sferoidalnego z powłoką wewnętrzną poliuretanową :
 - jakość powłoki poliuretanowej zgodna z PN-EN 545:2010, wykonanie metodą odśrodkową. Grubość powłoki min. 1,50mm. Przyczepność poliuretanu do podłoża min. 5 N/mm². Poliuretan dopuszczony do kontaktu z wodą pitną
- kształtki z żeliwa sferoidalnego z powłoką wewnętrzną i zewnętrzną z proszkowanego lakieru epoksydowego :
 - grubość powłoki lakieru epoksydowego min. 250µm
- kształtki z żeliwa sferoidalnego z powłoką wewnętrzną cementową i zewnętrzną z lakieru bitumicznego lub epoksydowego
 - jakość powłoki zgodna z obowiązującymi normami

Powyższe wymagania odnoszą się do kształtek wszystkich średnic.

2.2.2 Rury i kształtki polietylenowe

Do montażu przewodów sieci wodociągowej należy stosować rury i kształtki polietylenowe klasy PE100 o średnicach : Dy 35÷355mm PE100 typoszeręgu SDR11, wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN 12201, posiadające dokumenty dopuszczające do stosowania w pasie drogowym.

Kształtki produkowane metodą wtryskową w zabudowie długiej. Nie dopuszcza się stosowania kształtek segmentowych. Rury i kształtki łączone doczołowo lub elektrooporowo (poniżej średnicy Dy 90mm PE).

2.3. Armatura

2.3.1 Zasuwy wodociągowe

Należy stosować zasuwy kołnierzowe w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego z powłoką epoksydową, miękkouszczelniające. Śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą. Wszystkie zasuwy w montować z oryginalną obudową teleskopową.

Wymagane Certyfikaty i dokumenty: Certyfikat ISO 9001, Ocena higieniczna PZH, Deklaracja zgodności z PN wystawiona przez producenta, Karta katalogowa, certyfikat znaku jakości RAL-GZ 662 GSK.

Rozwiązania techniczno – materiałowe:

- zasuwa typu krótkiego
- ciśnienie nominalne PN10
- gładki przełot bez gniazda
- miękkouszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 wg EN 1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem

- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru
- śruby ze stali nierdzewnej łączące pokrywę z korpusem zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zgodnie z zaleceniami, jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662
- śruby, nakrętki i podkładki w połączeniach kołnierzowych wykonane ze stali nierdzewnej A2
- skrzynka żeliwna ustawiana równo z terenem
- kolor zasuwy niebieski
- skrzynka zasuwaowa duża z dekletem żeliwnym typ ciężki
- obudowa żeliwna teleskopowa

2.3.2. Hydranty p.poż. nadziemne

Hydranty nadziemne montować odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04. Stosować hydranty p.poż. w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego. Hydranty ustawiać na kolanach d=80mm ze stopą (żel. sferoidalne).

Wymagane Certyfikaty i dokumenty: Certyfikat ISO 9001, Świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie ppoż. wydaną przez centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie, Ocena higieniczna PZH, Deklaracja zgodności z PN wystawiona przez producenta, Karta katalogowa, certyfikat znaku jakości RAL-GZ 662 GSK.

Rozwiązania techniczno – materiałowe:

- wyłącznie hydranty nadziemne z podwójnym zamknięciem
- głowica z żeliwa sferoidalnego, ze wszystkich stron pokryta fluidyzacyjnie żywicą epoksydową wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką proszkową na bazie poliestrowej, odporna na promieniowanie UV
- uszczelnienie typu O-ring z gumy NBR
- kolumna stalowa lub żeliwna, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo wraz z zewnętrzną dwuskładnikową powłoką poliuretanową
- stopa z żeliwa sferoidalnego ze wszystkich stron pokryta fluidyzacyjnie żywicą epoksydową
- trzpień ze stali nierdzewnej
- grzybek zamykający pokryty całkowicie powłoką elastomerową
- owiercenie kołnierzy – ośmiootworowe, zgodnie z PN-EN 1092-2:1999; PN10
- odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, ilość wody pozostałej "zero"
- trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej
- dodatkowe zamknięcie w postaci kuli z tworzywa, wewnętrzna budowa komórkowa
- kolano odwadniające
- śruby, nakrętki i podkładki w połączeniach kołnierzowych wykonane ze stali nierdzewnej A2

2.3.3. Hydranty p.poż. podziemne

Hydranty podziemne montować odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04. Stosować hydranty p.poż. w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego. Hydranty ustawiać na kolanach d=80mm ze stopą (żel. sferoidalne).

Wymagane Certyfikaty i dokumenty: Certyfikat ISO 9001, Świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie ppoż. wydaną przez centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie, Ocena higieniczna PZH, Deklaracja zgodności z PN wystawiona przez producenta, Karta katalogowa, certyfikat znaku jakości RAL-GZ 662 GSK.

Rozwiązania techniczno – materiałowe:

- hydranty wyłącznie z podwójnym zamknięciem
- drugie zamknięcie - szczelne, w postaci kuli, wewnętrzna budowa komórkowa
- głowica, uchwyt kłowy, kolumna, stopa - żeliwa sferoidalnego, ze wszystkich stron pokryta fluidyzacyjnie żywicą epoksydową
- uszczelnienie typu O-ring z gumy NBR
- grzybek zamykający pokryty całkowicie powłoką elastomerową
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej
- nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego
- owiercenie kołnierzy – ośmiootworowe, zgodnie z PN-EN 1092-2:1999; PN10
- odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, ilość wody pozostałej "zero"
- śruby, nakrętki i podkładki w połączeniach kołnierzowych wykonane ze stali nierdzewnej A2

2.3.4. Zasuwy domowe na przyłączach z rur PE

Zasuwy domowe na przyłączach wodociągowych z rur PE należy rozmieszczać lokalizować bezpośrednio za włączeniem do sieci wodociągowej. Zasuwy należy wyposażać w obudowę zakończoną skrzynką uliczną. Koniec trzpienia powinien znajdować się na głębokości min. 0,13m od powierzchni dekla skrzynki. Na przyłączach wodociągowych należy instalować miękkouszczelniające zasuwy klinowe z gładkim i wolnym przelotem, wykonane z żywicy POM (polioksymetylen).

Rozwiązania techniczno-materiałowe :

- ciśnienie nominalne min PN10
- gładki przelot bez gniazda

- miękkouszczelniający klin wykonany z metalu kolorowego, Ms 58 (lub równoważne) pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żywicy POM
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- obsustronne złącze ISO dla rur PE
- obudowa teleskopowa do zasuw
- skrzynka żeliwna do zasuw

2.3.5. Opaski do nawiercania dla rur PE

Połączenia przyłączy wodociągowych z siecią wodociagową wykonaną z rur PE należy wykonywać przy pomocy opasek żeliwnych do nawiercania wyposażonych w gwint zewnętrzny.

Rozwiązania techniczno-materiałowe :

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG400
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zgodnie z zaleceniami, jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662
- śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej A2
- uszczelka wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- z odejściem gwintowanym

2.3.6. Połączenia z istniejącymi przewodami

Połączenia rurociągów z rur polietylenowych z istniejącymi przewodami należy wykonać przy pomocy łączników rurowo-kołnierzowych (r-k) lub rurowo-rurowych (r-r) wykonanych z żeliwa sferoidalnego. Łączniki powinny posiadać zabezpieczenie przed przesunięciem przewodów.

Parametry techniczne :

- korpus - żeliwo sferoidalne
- pierścień dociskowy - żeliwo sferoidalne
- śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej A2
- uszczelnienie - EPDM
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zgodnie z zaleceniami, jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662

Przewody polietylenowe o mniejszych średnicach ($D_y \leq 63\text{mm PE}$) można łączyć z istniejącymi przewodami za pomocą kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem, wykonanych z żeliwa sferoidalnego.

Parametry techniczne :

- korpus - żeliwo sferoidalne
- pierścień napinający - żeliwo sferoidalne
- uszczelka wargowa - EPDM
- śruby wykonane ze stali nierdzewnej A2

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Kształtki ciśnieniowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego

Kształtki żeliwne można składować na otwartej przestrzeni. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Kształtki żeliwne powinny spoczywać na drewnianych paletach. Zlecane jest, aby w miarę możliwości powierzchnia składowania była zadaszona (wiata).

2.4.2. Rury i kształtki PE

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury z tworzyw sztucznych mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Zlecane jest, aby w miarę możliwości powierzchnia składowania była zadaszona (wiata). Zalecane jest również, Drobne kształtki (małych średnic) należy składować w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

2.4.3. Armatura (zasuw, hydranty, itp.)

Armatura winna być przechowywana zgodnie z normą PN-92/M-74001 w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami czynników atmosferycznych i czynnikami powodującymi korozję.

Zasuw, hydranty, zasuw do przyłączy, opaski do nawiercania, złącza typu r-k (r-r) itp. , należy składować w pomieszczeniach magazynowych

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek
- żurawi budowlanych samochodowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarek do zgrzewania rur i kształtek PE metodą doczołową
- zgrzewarek do zgrzewania rur i kształtek PE metodą elektrooporową
- samochodów samowładowczych 5-10t
- samochodów skrzyniowych 5-10t
- samochodów dostawczych 0,9t
- agregatów pompowych do odwadniania wykopów
- pozostałego niezbędnego sprzętu technicznego

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur

Rury należy przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

4.2. Transport armatury

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni drogowych

Przyjęto, w uzgodnieniu z Inwestorem, że przebudowa sieci wodociągowej będzie skoordynowana z rozbudową ul. Budowlanej, która jest objęta projektem Autorskiej Pracowni Projektowej Bartosz Sontowski, 75-635 Koszalin, ul. Wierzbowa 8, wykonanym w listopadzie 2016r. na zlecenie Gminy Miasto Kołobrzeg.

Z tego powodu przyjęto, że istniejące nawierzchnie drogowe zostaną rozebrane przed przystąpieniem do budowy sieci wodociągowej, a nowe nawierzchnie zostaną wykonane zgodnie z nowym projektem.

Niezbędna rozbiórka nawierzchni drogowych dla odcinków sieci wodociągowej, które znajdują się poza zakresem projektu rozbudowy ulicy obejmuje :

- rozbiórkę chodnika z płyt betonowych 50x50x7cm na terenie działki nr 250/2 obręb 12, tj. teren Kołobrzesckiej Spółdzielni Mieszkaniowej ; powierzchnia chodnika : 22m²
- rozbiórkę jezdni o nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych na terenie działki nr 387 obręb 13, tj. pas drogowy drogowy drogi wojewódzkiej Nr 102 , zarządca Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Koszalinie ; powierzchnia jezdni : 7 m²

Powyższe nawierzchnie należy odtworzyć po zakończeniu robót związanych z ułożeniem wodociągu, zgodnie ze stanem istniejącym. Sposób odtworzenia nawierzchni jezdni na terenie działki nr 387 obręb 13 uzgodnić z zarządcą drogi, tj. ZZDW w Koszalinie.

5.3. Odtworzenie terenów zielonych (trawników)

Po wykonaniu robót budowlanych związanych z montażem sieci wodociągowej, należy odtworzyć istniejący trawnik na terenie działki nr 206/4 obręb 12, tj. na terenie MWiK sp. z o.o. ; powierzchni odtworzenia trawnika : ok. 21 m².

5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod sieć wodociągową wykonywać o ścianach pionowych ze szczelnym umocnieniem ścian wykopu np. szalunkami płytowymi. W miejscach występującego uzbrojenia roboty ziemne należy bezwzględnie wykonywać ręcznie. Wszystkie przewody należy układać zgodnie ze spadkami podanymi na profilach podłużnych w suchym odwodnionym wykopie.

Przewody wodociągowe układać na podsypce piaskowej grubości 10-20cm w zależności od średnicy przewodu. Obsypkę przewodów do wysokości 30cm ponad wierzch rury również wykonać piaskiem.

Zasypywanie wykopów należy prowadzić ręcznie, warstwami o grubości 20cm, z kontrolą zagęszczenia (Is).

Zagęszczanie poszczególnych warstw gruntu w wykopach zlokalizowanych w pasie drogowym należy prowadzić do uzyskania następujących wskaźników zagęszczenia :

- $I_s = 1,00$ do głębokości $h=0,70m$ licząc od rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,97$ do głębokości $h=1,70m$ licząc od rzędnej nawierzchni jezdni
- $I_s = 0,95$ poniżej głębokości $h=1,70m$ licząc od rzędnej nawierzchni jezdni

Z uwagi na występujące w podłożu gruntowym nasypy niekontrolowane (nN) wymaga się zasypiania całości wykopu piaskiem po ułożeniu wodociągu (wymiana gruntu).

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Opuszczanie, łączenie i montaż kształtek żeliwnych

Każda kształtka, jak również uszczelka przed umieszczeniem w wykopie muszą być sprawdzone pod kątem możliwych uszkodzeń. Niedozwolone jest montowanie uszkodzonych elementów.

W trakcie wszystkich czynności rozładunkowo-transportowych, należy wykorzystywać właściwe środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice, ubranie robocze, obuwie ochronne. Przebywanie osób w miejscach niebezpiecznych jest zabronione.

Dostarczone kształtki należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń podnośnikowych (np. koparka, ładowarka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczania, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub łączeniu elementów. Nie należy przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego.

Do rozładunku kształtek należy korzystać wyłącznie z atestowanych, bezpiecznych pasów transportowych, chwytaków do rur, haków do rur lub stalowych pętli linowych z ochronną otuliną, tak aby zachowane było zarówno bezpieczeństwo pracy, jak i ładunek był chroniony przed uszkodzeniem. Nie należy przekraczać nośności wybranego rodzaju zawiesia.

Powierzchnię złączy przed montażem kolejnej rury należy ponownie sprawdzić pod kątem czystości i przystąpić do montażu.

W celu zagwarantowania kontrolowanego, centrycznego połączenia kształtek, należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczanie.

Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do $-5^{\circ}C$, ze względu na konieczną elastyczność uszczelki.

Należy zwrócić na wykonanie robót przełączeniowych rurociągu w warunkach zapewniających czystość montowanych rur i kształtek, ponieważ nie ma możliwości technicznych przeprowadzenia płukania i dezynfekcji krótkich odcinków przełączeniowych.

W związku z powyższym należy dowieźć na plac budowy rury i kształtki przełączeniowe poddane dezynfekcji na zapleczu budowy i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem za pomocą odpowiednich korków i folii.

5.5.2. Układanie i łączenie rur polietylenowych

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z instrukcjami układania rur PE podanymi przez producentów rur. Montaż przewodów PE w temperaturze otoczenia niższej niż $0^{\circ}C$ jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturach nie niższych niż $0^{\circ}C$.

Przewody polietylenowe do średnicy $D_y \leq 90mm$ PE należy zgrzewać przy pomocy kształtek elektrooporowych (mufy, kolana, itp.) Powyżej średnicy $D_y > 90mm$ PE należy przewody PE zgrzewać metodą doczołową.

Zgrzewanie metoda doczołowa

Stanowisko do zgrzewania rur powinno znajdować się w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur należy przenosić z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Wszystkie złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu wykonania próby szczelności przewodu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza należy zwrócić uwagę na :

- prostopadłość do osi obcięcia końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach $210 - 220^{\circ}C$ (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE), siłę docisku w czasie zgrzewania, aby była bliska zeru
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej $100^{\circ}C$ kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

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

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

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

Zgrzewanie metoda elektrooporowa

Zgrzewanie elektrooporowe jest metodą łączenia rur PE z zastosowaniem kształtek wyposażonych w integralne elementy grzewcze. Kształtki mufowe używane są do połączenia rur magistrali głównej, a kształtki siodłowe do podłączenia przyłączy.

Łączące rury muszą być najpierw odpowiednio przygotowane poprzez usunięcie zewnętrznej warstwy na głębokości ok. 0.2 mm. Następnie rura i kształtka są unieruchamiane za pomocą zacisku, aby zapobiec przemieszczaniu. Za pośrednictwem zgrzewarki elektrooporowej przekazywane jest napięcie do końcówek kształtki.

Prąd elektryczny przepływający przez przewody powoduje roztopienie polimeru i stopienie kształtki z rurą. Po zakończeniu zgrzewania połączenie jest ochładzane, a na koniec zdejmowane są zaciski unieruchamiające.

Nie wolno dotykać wnętrza kształtki. Wszystkie kształtki do zgrzewania elektrooporowego powinny być trzymane w swoich opakowaniach, aż do rozpoczęcia zgrzewania. Jeśli pojawi się zanieczyszczenie na powierzchni rury lub kształtki, można je wytrzeć na mokro zgodnie z procedurą opisaną na końcu tej książki. Należy odrzucić kształtkę, z której nie można usunąć brudu lub zanieczyszczenia.

5.6. Montaż armatury

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować :

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach)
- na odgałęzieniach hydrantów
- w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej

5.7. 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.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady :

- rurociągi należy poddawać próbom na odcinkach, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500m,
- 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 20 C,
- 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,
- 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

5.7.1. 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 gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego podczas przeprowadzenia próby hydraulicznej przez 30 min.

5.7.2. 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. Zasuwę 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, wpływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

5.7.3. Przyrządy badania szczelności metodą hydrauliczną

Do przeprowadzenia badania szczelności należy posiadać :

- a) dwa sprawdzone manometry sprężynowe,
- b) pompę hydrauliczną
- 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 nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки 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.

5.8. Badanie wydajności instalacji hydrantowej

Należy przeprowadzić sprawdzenie następujących parametrów :

- ciśnienie statyczne,
- ciśnienie dynamiczne (w przepływie),
- wydajność,
- ciśnienie i wydajność dla dwóch jednocześnie działających hydrantów położonych w najniekorzystniejszym miejscu

Metodyka pomiaru :

- pomiar ciśnienia statycznego wykonanego poprzez otwarcie zaworu hydrantowego,
- odczekanie okresu stabilizacji, odczytanie ciśnienia na manometrze przy tzw. "zerowym wypływie",
- pomiar ciśnienia dynamicznego, wykonanego poprzez otwarcie zaworu hydrantowego,
- odczekanie okresu stabilizacji,
- odczytanie ciśnienia na manometrze przy ustalonym wypływie za pomocą odpowiednio dobranej dyszy/pyszczyki/,
- wyznaczenie maksymalnej wydajności hydrantu,
- sprawdzenie wydajności podczas jednoczesnego poboru wody z dwóch zaworów hydrantowych położonych najniekorzystniej pod względem hydraulicznym na jednej kondygnacji lub w jednej strefie pożarowej,

Wyniki badań:

Protokoły z wynikami badań przedstawić należy w formie opisowej, tabelarycznej i wykresów dla każdego hydrantu należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

5.8. Odwadnianie wykopów

W przypadku wystąpienia wody gruntowej Wykonawca winien prowadzić odwodnienie wykopów na odcinkach na wszystkich innych odcinkach, gdzie wystąpi woda gruntowa. Przewiduje się, że odwodnienie wykopów będzie prowadzone pompowaniem bezpośrednim z wykopu. Wodę gruntową należy odprowadzać do studzienek kanalizacyjnych kanalizacji deszczowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego
- badanie odchylenia osi przewodu
- badanie odchylenia spadku przewodów
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

6.2.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie przewodu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej sieci wodociągowej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonana podsypka piaskowa
- roboty montażowe wykonania przewodów wodociągowych i przyłączy domowych
- zasypany zagęszczony wykop

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

8.3. Odbiór końcowy (ostateczny)

Wymagane dokumenty do odbioru końcowego dla sieci i przyłączy wodociągowej :

- protokoły odbioru podsypki i obsypki wraz protokołem ciągłości sygnału na taśmie lokalizacyjnej,
- rysunek powykonawczy z naniesieniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu technicznego,
- protokoły próby ciśnienia,
- pozytywne wyniki badań jakości wody wykonane przez Sanepid,
- protokół sprawności hydrantów pod względem wydajności i minimalnego ciśnienia wykonany przez podmiot legitymujący się stosownymi uprawnieniami,
- pełna geodezyjna dokumentacja powykonawcza (mapa zasadnicza, szkice polowe, wykaz współrzędnych [X,Y,Z]),
- rysunek powykonawczy wodociągu wraz z oznaczeniem tabliczek orientacyjnych z pomiarami do punktów stałych,
- atesty na zastosowane materiały i armaturę wraz z decyzją PSSE (Sanepid) o dopuszczeniu stosowania użytych wyrobów.
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją, naniesionymi zmianami i prawem budowlanym,
- dziennik budowy,
- wypełniona książka obiektu budowlanego dla sieci wodociągowej

W uzasadnionym przypadku oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego poparte stosownym protokołem odbioru przez właściciela nieruchomości.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie przewodów wodociągowych i przyłączy
- montaż armatury
- montaż hydrantów
- zasypanie i zagęszczenie wykopu

- wykonanie wszystkich innych robót niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania zaprojektowanej sieci wodociągowej
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN-545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań
2. PN-EN 197-1 Cement-Cześć 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 681-1 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień rur wodociągowych i odwanających. Część 1 : Guma
4. PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
2. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
4. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
5. PN-83/M-74024 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
6. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
7. PN-89/M-74091 Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
8. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe . Uszczelki. Wymagania ogólne
9. PN-EN 13244:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i do kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE)

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - 2001r.
2. Warunki techniczne do projektowania, wykonania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej na obszarze działania MWIK Sp. z o.o. w Kołobrzegu, Wydanie XIII.