

SPIS TREŚCI

1. Informacje wstępne	2
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	2
1.2. Lokalizacja inwestycji:	2
1.3. Inwestor	2
1.4. Podstawa opracowania	2
1.5. Materiały wyjściowe	2
1.6. Stan prawny nieruchomości	3
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu	3
2.1. Budowa geologiczna	3
2.2. Kategoria geotechniczna posadowienia obiektu	3
2.3. Opis istniejącej sieci wodociągowej	3
3. Szczegółowe rozwiązania projektowe	3
3.1 Charakterystyka rozwiązania projektowego	3
3.2 Zgodność z normami i wymogami higienicznymi	3
3.3 Średnice przewodów i zastosowane materiały	3
3.4 Szczegółowe rozwiązania techniczne	4
3.5 Rury osłonowe - przekroczenie układu drogowego	6
4. Głębokość ułożenia przewodu	6
5. Regulacja wysokościowa istniejącej armatury.	6
6. Uzbrojenie projektowanej sieci wodociągowej	6
6.2 zasuwy odcinające	6
6.3 Armatura przyłączy domowych	7
6.4 hydranty nadziemne przeciwpożarowe	8
6.5 Skrzynki do zasuw	8
6.6 Skrzynki do hydrantów	8
6.7 Podstawy stabilizacyjne	9
6.8 Armatura przyłączeniowa	9
7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe	9
8. Roboty ziemne i montażowe	10
8.2 Roboty przygotowawcze	10
8.3 Wykopy	10
8.4 Zabezpieczenie ścian	11
8.5 Układanie rurociągu	11
8.6 Bloki oporowe i podporowe	12
8.7 Odbiór robót	12
9. Skrzyżowania wodociągów z istniejącym uzbrojeniem terenu	12
10. Wytyczne realizacji inwestycji	13
11. Próby szczelności	13
12. Płukanie sieci i dezynfekcja	13
13. Oznaczenie w terenie wybudowanej sieci	13
14. Informacja dla wykonawcy robót	13
15. Normy i przepisy	14
16. Uwagi końcowe	14
17. Zestawienie materiałów	15

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje wstępne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt architektoniczno - budowlany przebudowy istniejącej sieci wodociągowej w ramach inwestycji pn.: „**Budowa drogi gminnej od km 0+000,00 do km 0+472,77 - przedłużenie ul. Solidarności w Myślenicach**”

Przebudowę w/w sieci wykonuje się z uwagi na kolizję z nowoprojektowanym układem drogowym projektowanej drogi. Przebudowę zaprojektowano zgodnie z informacją techniczną.

Zakres projektowanej przebudowy sieci wodociągowej obejmuje przewody $\varnothing 50$, $\varnothing 110$, $\varnothing 160$ $\varnothing 300$ zlokalizowane w obszarze inwestycji.

Celem przebudowy sieci wodociągowej jest dostosowanie infrastruktury wodociągowej do nowoprojektowanego układu drogowego.

1.2. Lokalizacja inwestycji:

Inwestycja w całości zlokalizowana jest w województwie małopolskim, gminie Myślenice, na terenie miejscowości Myślenice.

1.3. Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

Urząd Miasta i Gminy Myślenice

ul. Rynek 8/9

32 - 400 Myślenice

1.4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest:

- zlecenie Inwestora;
- informacja techniczna

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. (Dz. U. Z 2012r. , poz. 462). Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.1)

1.5. Materiały wyjściowe

Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o:

- Warunki techniczne na przebudowę sieci wod-kan wydane przez PGKiM Sp. z o.o.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych;
- Projekt branży drogowej;
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną;
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999r.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., nr 0, poz. 290);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 462 wraz z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jednolity Dz. U. 2006, Nr 123 poz. 858);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009, Nr 124 poz. 1030);
- Ustawa dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. 2009, Nr 178 poz. 1380 z późniejszymi zmianami);
- PN-B-10725 „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania”;
- PN-B-10726 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”.
- Przepisy i normy branżowe w zakresie projektowania sieci wodno – kanalizacyjnych;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji wodno- kanalizacyjnych;
- Wytyczne producentów materiałów stosowanych w rozwiązaniach projektowych;
- Wymagania służb administracyjnych, straży pożarnej i służb porządkowych;
- Inne przepisy i materiały pomocnicze wymienione w dalszej części opracowania;

- Wizja w terenie;
- Dokumentacja fotograficzna;
- konsultacje z projektantami innych branż w tym eN, tt, gaz;

1.6. Stan prawny nieruchomości

Projekt architektoniczno-budowlany opracowano na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 z naniesioną strukturą własności (numeracja działek ewidencyjnych). Całość terenów przewidzianych pod inwestycję w granicach projektowanego pasa drogowego będzie w posiadaniu Inwestora, a w pozostałych przypadkach Inwestor będzie posiadał prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w granicach administracyjnych województwa małopolskiego, w gminie Myślenice.

Projektowany odcinek drogi j zlokalizowany jest na terenie osiedla 1000-lecia w Myślenicach.

Na obszarze przedmiotowej inwestycji występują podziemne sieci uzbrojenia terenu (sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wodociągowej, gazowej, teletechnicznej i elektrycznej) wraz z przyłączami. W okolicy terenu objętego przedmiotową inwestycją znajdują się także napowietrzne linie energetyczne i teletechniczne oraz istniejące oświetlenie uliczne.

2.1. Budowa geologiczna

Warunki geotechniczne określono w oparciu o dokumentację geotechniczną będącą załącznikiem do niniejszego projektu budowlanego.

Warunki gruntowe w podłożu terenu badań uważa się za proste.

2.2. Kategoria geotechniczna posadowienia obiektu

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463 z dnia 25.04.2012r.) obiekty liniowe - projektowaną sieć wodociągową w **prostych warunkach gruntowych** panujących w podłożu zaliczyć należy do **II kategorii geotechnicznej**. Kategoria geotechniczna projektowanego obiektu budowlanego może ulec zmianie.

Posadowienie należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowych.

2.3. Opis istniejącej sieci wodociągowej

Na przedmiotowym terenie istnieje pełne uzbrojenie wodociągowe. Zlokalizowane są tutaj m.in. sieci wodociągowe oraz przyłącza wodociągowe do budynków zlokalizowanych wzdłuż dróg. Istniejące sieci częściowo kolidują z projektowanym układem nowoprojektowanego układu drogowego.

Na przewodach wodociągowych, zabudowana jest pełna armatura odcinająca tj. zasuwki odcinające o średnicach odpowiadających przewodom na jakich są zabudowane jak również armatura zabezpieczająca ppoż. tj. hydranty przeciwpożarowe.

Istniejące przewody wodociągowe zlokalizowane są pod istniejącymi drogami, pobocznymi oraz terenem zielonym. Istniejąca sieć wodociągowa na odcinkach kolizyjnych wymaga przebudowy oraz dostosowania do nowego rozwiązania projektowego.

3. Szczegółowe rozwiązania projektowe

3.1 Charakterystyka rozwiązania projektowego

Zaprojektowano przebudowę sieci wodociągowych na odcinkach kolizyjnych. Przebudowane odcinki wodociągu zachowują dotychczasową funkcję.

Na sieci wodociągowej zostanie zabudowana nowa armatura, wyspecyfikowana w dalszej części projektu. Niniejszy wodociąg został zaprojektowany w nawiązaniu do istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenu, projektowanego układu drogowego oraz w nawiązaniu do istniejącej i projektowanej infrastruktury technicznej.

Przebudowę miejskiej sieci wodociągowej prowadzi się nawiązując projektowany wodociąg do istniejących wodociągów znajdujących się w rejonie inwestycji.

3.2 Zgodność z normami i wymogami higienicznymi

Rury spełniają wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 545 i są wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001.

Rury dopuszczone są do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdza aktualny Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

3.3 Średnice przewodów i zastosowane materiały

Zgodnie z warunkami technicznymi oraz w nawiązaniu do średnic istniejących wodociągów, projektuje się sieć wodociągową wykonaną z rur PE100 SDR11 na ciśnienie 1,6 MPa o średnicy:

- ✓ dn400x36,3mm PE100 SDR11 RC
- ✓ dn160x14,6mm PE100 SDR11 RC
- ✓ dn110x10,0mm PE100 SDR11 RC
- ✓ dn90x8,2mm PE100 SDR11 RC

Zastosowane rury muszą odpowiadać normie PN-EN 12201-2:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE). Część 2: Rury.

✓ Rury PE100 RC SDR11 do budowy sieci wodociągowych

Należy zastosować rury w zakresie średnic 32 mm ÷ 225 mm SDR 11 PN 16 wzmocnione wykonane z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance), materiału o bardzo wysokiej odporności na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe. Rury powinny mieć konstrukcję dwuwarstwową – zewnętrzna warstwa ochronna w kolorze niebieskim (rury wodociągowe) lub brązowym/czarnym (rury kanalizacyjne) o ścianie min. 1,6 mm wykonana z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance) oraz wewnętrzna w kolorze czarnym wykonana z polietylenu PE 100 RC o wysokich parametrach wytrzymałościowych.

Rury powinny posiadać fabrycznie umieszczone dwa lub jeden przewód z miedzi o przekroju 1,5 mm² pełniące funkcję detekcji rurociągu, ustalenia trasy przebiegu przewodów, awarii na sieci oraz umożliwiać lokalizację uszkodzenia rury po wykonaniu w technice bezwykopowego montażu.

Rury powinny posiadać badania wykonane w akredytowanym Instytucie zgodnie z EN ISO/IEC 17067 potwierdzające zgodność z typem 3 wg wymogów PAS 1075 ze specyfikacją PAS 1075 oraz dopuszczenie do zastosowania w budownictwie w gruncie rodzimym w technologii bezwykopowej, bez stosowania podsypki i obsypki zgodnie z aprobatą Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

Rury powinny posiadać aprobatę techniczną ITB dopuszczającą rury przeznaczone do budowy sieci ciśnieniowych wodociągowych oraz kanalizacyjnych w gruncie rodzimym w technologii bezwykopowej, bez stosowania podsypki i obsypki.

3.4 Szczegółowe rozwiązania techniczne

Przebudowa sieci wodociągowej na odc. „W1 – W6”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci wodociągowej wA300, na nowy wodociąg z rur **PE100 SDR11 dn400x36,3mm** na odcinku „W1 – W6” o długości L=364,00 mb wraz założeniem rur osłonowych przy przejściu pod projektowanym układem drogowym oraz zjazdami:

- ✓ „RO-1” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=9,00 m
- ✓ „RO-2” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=10,00 m
- ✓ „RO-3” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=9,00 m
- ✓ „RO-4” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=8,00 m
- ✓ „RO-5” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=8,00 m
- ✓ „RO-6” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=8,00 m
- ✓ „RO-7” dn560x33,2mm PE100 SDR17 o długości L=8,00 m

Szczegóły węzłów wodociągowych:

- ✓ W węźle „W1” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn400x36,3mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem wA300mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kielichowego do rur PE lub PVC DN400mm.
- ✓ W węźle „W2” projektuje się trójnik kołnierzowy równoprzelotowy "T" DN350 dla połączenia projektowanego wodociągu dn400x36,3mm z dn110x10,0mm PE100 SDR11 (odcinek W2- W2.1). Do trójnika w kierunku węzła W2.1 zamontować należy zasuwę odcinającą DN100, poprzedzoną kształtką redukcyjną kołnierzową DN350/100mm, natomiast za trójnikiem w kierunku Hp1 zasuwę odcinającą DN350mm. Połączenie zasuwę oraz trójnika z projektowanym wodociągiem dn400x36,3mm wykonać należy poprzez zastosowanie łączników kołnierzowo - kielichowych do rur PE lub PVC DN400mm;
- ✓ W węźle „Hp1” zaprojektowano hydrant podziemny DN80mm połączony z projektowaną siecią poprzez trójnik kołnierzowy równoprzelotowy "T" DN350mm, kształtkę redukcyjną kołnierzową DN350/100mm, kształtkę redukcyjną kołnierzową DN100/80mm, zasuwę odcinającą DN80mm, kształtkę dwukołnierzową „FF” DN80mm o długości min. L=0,50m oraz kolano dwukołnierzowe ze stopką „N” DN80mm. Połączenie trójnika z projektowanym wodociągiem wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kołnierzowo-kielichowego do rur PE lub PVC DN400mm. Przed trójnikiem projektuje się zasuwę odcinającą DN350mm połączoną z projektowaną siecią wodociągową poprzez łącznik kołnierzowo-kielichowy do rur PE lub PVC DN400mm.
- ✓ W węźle „Hp2” i „Hp3” zaprojektowano hydrant nadziemny DN80mm połączony z projektowaną siecią poprzez trójnik kołnierzowy redukcyjny "T" DN350/80mm, zasuwę odcinającą DN80mm, kształtkę dwukołnierzową „FF” DN80mm o długości min. L=0,50m oraz kolano dwukołnierzowe ze stopką „N” DN80mm. Połączenie trójnika z projektowanym wodociągiem wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kołnierzowo-kielichowego do rur PE lub PVC DN400mm.
- ✓ W węźle „W6” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn400x36,3mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem wA300mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kielichowego do rur PE lub PVC DN400mm.
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie łuków giętych z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - "zk1" - łuk gięty PE dn400mm - 11°

- "zk2" - dopuszczalne odchylenie kątowe (ugięcie)
- "zk3" - łuk gięty PE dn400mm - 45°
- "zk4" - łuk gięty PE dn400mm - 45°
- "zk5" - łuk gięty PE dn400mm - 45°
- "zk6" - łuk gięty PE dn400mm - 45°
- "zk7" - łuk gięty PE dn400mm - 11°
- "zk8" - łuk gięty PE dn400mm - 15°

Przebudowa sieci wodociągowej na odc. „W2 – W2.1”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci wodociągowej DN65, na nowy wodociąg z rur **PE100 SDR11 dn100x10,0mm** na odcinku „W2 – W2.1” o długości L=3,50 mb.

Szczegóły węzłów wodociągowych:

- ✓ W węźle „W2” projektuje się trójnik kołnierzowy równoprzelotowy "T" DN300 dla połączenia projektowanego wodociągu dn110x10,0mm z dn400x36,3mm PE100 SDR11 (odcinek W1- W6). Do trójnika w kierunku węzła W2.1 zamontować należy zasuwę odcinającą DN100, poprzedzoną kształtką redukcyjną kołnierzową DN350/100mm, natomiast za trójnikiem w kierunku Hp1 zasuwę odcinającą DN350mm. Połączenie zasuw oraz trójnika z projektowanym wodociągiem dn400x36,3mm wykonać należy poprzez zastosowanie łączników kołnierzowo - kielichowych do rur PE lub PVC DN400mm;
- ✓ W węźle „W2.1” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn110x10,0mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem wD60mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kołnierzowo - kielichowego do rur PE lub PVC DN65mm, poprzedzonego kształtką redukcyjną kołnierzową „FFR” DN100/65mm oraz łącznikiem kołnierzowo - kielichowym do rur PE lub PVC DN100mm. Połączenie łuku giętego z projektowaną siecią należy wykonać za pomocą zgrzania doczołowego przewodów.
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie łuków giętych z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - "W2.1" - łuk gięty PE dn110mm - 45°

Przebudowa sieci wodociągowej na odc. „W3 – W3.1”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci wodociągowej, na nowy wodociąg z rur **PE100 SDR11 dn100x10,0mm** na odcinku „W3 – W3.1” o długości L=3,0 mb.

Szczegóły węzłów wodociągowych:

- ✓ W węźle „W3” projektuje się trójnik kołnierzowy redukcyjny "T" DN350/100 dla połączenia z projektowanym wodociągiem dn400x36,3mm PE100 SDR11 (odcinek W1- W6). Do trójnika w kierunku węzła W3.1 zamontować należy zasuwę odcinającą DN100. Połączenie zasuw oraz trójnika z projektowanym wodociągiem wykonać należy poprzez zastosowanie łączników kołnierzowo - kielichowych do rur PE lub PVC DN400mm i DN100mm;
- ✓ W węźle „W3.1” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn100x10,0mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem w110mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kielichowego do rur PE lub PVC DN100mm.

Przebudowa sieci wodociągowej na odc. „W4 – W4.1”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci wodociągowej w150, na nowy wodociąg z rur **PE100 SDR11 dn160x14,6mm** na odcinku „W4 – W4.1” o długości L=8,00 mb.

Szczegóły węzłów wodociągowych:

- ✓ W węźle „W4” projektuje się trójnik kołnierzowy redukcyjny "T" DN300/150 dla połączenia z projektowanym wodociągiem dn400x36,3mm PE100 SDR11 (odcinek W1- W6). Do trójnika w kierunku węzła W4.1 zamontować należy zasuwę odcinającą DN150. Połączenie zasuw oraz trójnika z projektowanym wodociągiem wykonać należy poprzez zastosowanie łączników kołnierzowo - kielichowych do rur PE lub PVC DN400mm i DN150mm;
- ✓ W węźle „W4.1” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn160x14,6mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem w150mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kielichowego do rur PE lub PVC DN150mm.
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie łuków giętych z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - "W4.1" - łuk gięty PE dn160mm - 45°+11°
 - "zk9" - łuk gięty PE dn160mm - 30°+30°

Przebudowa sieci wodociągowej na odc. „W5 – W5.1”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci wodociągowej w90, na nowy wodociąg z rur **PE100 SDR11 dn90x8,2mm** na odcinku „W5 – W5.1” o długości L=4,00 mb.

Szczegóły węzłów wodociągowych:

- ✓ W węźle „W5” projektuje się trójnik kołnierzowy redukcyjny "T" DN300/80 dla połączenia z projektowanym wodociągiem dn400x36,3mm PE100 SDR11 (odcinek W1- W6). Do trójnika w kierunku węzła W5.1 zamontować należy zasuwę odcinającą DN80. Połączenie zasuw oraz trójnika z projektowanym wodociągiem wykonać należy poprzez zastosowanie łączników kołnierzowo - kielichowych do rur PE lub PVC DN400mm i DN80mm;
- ✓ W węźle „W5.1” połączenie projektowanej sieci wodociągowej dn90x8,2mm PE100 SDR11 z istniejącym wodociągiem w90mm wykonać należy poprzez zastosowanie łącznika kielichowego do rur PE lub PVC DN80mm.

Wytyczne ogólne dla każdego z powyższych zakresów przebudowy wodociągów:

- ✓ Przejścia (przekroczenia dróg i zjazdów) wykonać w rurach osłonowych z PE100 SDR17;
- ✓ Zabezpieczenie trójników poprzez bloki oporowe, podparcie armatury poprzez bloki podporowe;
- ✓ Przewody układać na podsypce piaskowej, wyrównującej podłoże dna o grubości 20 cm;
- ✓ Ułożone przewody zasypać obsypką piaskową o grubości 30cm, którą następnie należy zagęścić.
- ✓ Nad wodociągiem ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową i napisem „UWAGA WODOCIĄG”;
- ✓ Cały projektowany odcinek wykonać metodą rozkopu z pełnym umocnieniem ścian;
- ✓ Kształtki do zgrzewania doczołowego muszą być wykonane jako lane (wtryskowe). Należy stosować kształtki PE100 SDR11;
- ✓ Wzdłuż trasy sieci wodociągowej należy pozostawić pas terenu o szerokości 3,0m wolny od elementów zagospodarowania, nieobsadzony drzewami ani krzewami;
- ✓ Istniejąca sieć i przyłącza wodociągowe w granicach przebudowy wraz z uzbrojeniem i armaturą – do likwidacji.

3.5 Rury osłonowe - przekroczenie układu drogowego

Przy skrzyżowaniach projektowanej sieci i przyłączy wodociągowych z istniejącym i projektowanym układem drogowym na projektowanym wodociągu należy zastosować rurę osłonową PE100 SDR17.

Końce rury osłonowej uszczelnić manszetami typu o odpowiednich średnicach. Rury przewodowe wprowadzić do rur osłonowych z użyciem płóz. Na końcach rury osłonowej zastosować płozy podwójne. Odległość między płozami max. 1,5m.

4. Głębokość ułożenia przewodu

Zagłębienie rurociągu przyjęto w nawiązaniu do projektowanej niwelety terenu, przyjęto średnią głębokość ułożenia rur na około 1,30 - 1,80 w zależności od istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu. Głębokość bezwzględna wykopu winna uwzględniać wykonanie na całej szerokości wykopu podsypki piaskowej, wyrównującej podłoże dna o grubości 20 cm.

Powyższa głębokość uzależniona jest również posadowieniem pozostałego uzbrojenia terenu tak istniejącego jak i projektowanego.

5. Regulacja wysokościowa istniejącej armatury.

Na odcinkach, gdzie istniejąca sieć wodociągowa nie podlega przebudowie, należy dostosować istniejące skrzynki zasuw sieciowych i przyłączeniowych oraz hydrantów do nowej niwelety nawierzchni.

Dodatkowo w miejscach gdzie sieć wodociągowa nie podlega przebudowie a wykonywane (projektowane) są roboty drogowe należy utrzymać przykrycie wodociągu min. 1,50m. W miejscach gdzie istnieje ryzyko wypłykania wodociągu (zagłębienie mniejsze niż 1,2m) należy przewody wodociągowe ocieplić np. keramzytem lub pianką poliuretanową PUR-PIR, o gęstości 31-33kg/m³;

6. Uzbrojenie projektowanej sieci wodociągowej

6.2 zasuw odcinające

Zasuw kołnierzowe, klinowe do instalacji wodociągowych:

- zabudowa krótka: wg normy DIN 3202, F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
 - próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (min GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL lub inny równoważy wydany przez instytucje niezależne od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
 - badanie grubości powłoki (µm)

- test uderowy – badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka
- odporność na sieciowanie powłoki – test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK
- porowatość powłoki – wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową
- kontrola temperatury odlewu przed malowaniem (°C)
- kontrola czystości powierzchni odlewu – testowanie za pomocą taśmy
- odporność na korozję powierzchniową – metoda odrywania katodowego (mm)
- test przyczepności powłoki (MPa)
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- przełot zasuwy: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin:
 - rdzeń z żeliwa sferoidalnego (min GGG-40),
 - nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm,
 - prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
 - nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
 - przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuwy i zasuwa od jednego producenta;

Lokalizację zasuwy, należy trwale oznakować za pomocą typowych tabliczek. Zasuwy wyposażać w skrzynki, skrzynki obrukować. Skrzynki osadzić na podstawie stabilizującej. Należy stosować obejmy i zasuwy jednego producenta wyspecyfikowane powyżej lub równoważne.

6.3 Armatura przyłączy domowych

Włączenie przyłączy do rurociągu głównego wykonać poprzez wbudowanie w miejscu włączenia obejmy do nawiercania z gwintem wewnętrznym połączeniowym z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej wykonywaną metodą fluidyzacji z uszczelnieniem obwodowym gumą SBR. Należy stosować obejmy z dolną i górną częścią wykonaną z jednakowego materiału (żeliwo sferoidalne). Bezpośrednio w obejmę należy wkręcać zasuwę do przyłączy:

- korpus i pokrywa zasuwy wykonana z żeliwa sferoidalnego GGG-40, z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4,
 - próba momentu obrotowego zamykania zasuwy;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień: ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz górny pierścień zgarniający z gumy NBR;
- klin: - z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, nawulkanizowany zewnętrznie powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- prowadnice klina współpracujące z płaszczyzną prowadzącą w korpusie;
- końcówki zasuwy:
 - gwint zewnętrzny, z jednej strony
 - kielich typu ISO i gwint wewnętrzny umożliwiający przyłączenie aparatu nawiercającego i wykonanie przyłącza pod ciśnieniem, z drugiej strony;
- przełot zasuwy: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuwy i zasuwa od jednego producenta,
- Należy stosować obejmy i zasuwy jednego producenta wyspecyfikowane powyżej lub równoważne.

6.4 hydranty nadziemne przeciwpożarowe

- Specyfikacja ogólna:
 - Owiercenie kołnierza, wg PN-EN 1092-2, DN 80;(DN100)
 - konstrukcja: zgodna z PN-EN 1074-6 / PN-EN 14384
 - próba ciśnieniowa wodą zgodnie z PN-EN 1074-1 i 2 / PN-EN 12266
 - próba ciśnieniowa wodą zgodnie z PN-EN 1074-6 / VP 325 (3321)
 - certyfikat CNBOP w Józefowie;
 - atest PZH Warszawa;
- głowica hydrantu:
 - z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40,
 - odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta,
 - ciśnienie nominalne i materiał głowicy,
 - z możliwością obrotu o dowolny kąt;
 - wyposażona w zintegrowany zawór napowietrzający z mosiądzu
- kolumna hydrantu
 - część nadziemna ze stali nierdzewnej,
 - część podziemna z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40 pokryta farbami epoksydowymi, w dolnej części chroniona specjalną otuliną z tworzywa sztucznego, ułatwiającą rozsączanie wody w gruncie i zabezpieczającą przed wrastaniem korzeni do odwodnienia;
 - tuleje ze stali nierdzewnej w kołnierzu łączącym nadziemną i podziemną kolumnę hydrantu dla ochrony przed nagłymi uszkodzeniami
 - korpus zaworu zwrotnego połączony z kolumną podziemną za pomocą śrub ze stali nierdzewnej (kula zaworu z PP wielokomorowa)
 - hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu
- ochrona przeciwkorozyjna
 - hydranty posiadają certyfikat GSK-RAL (lub równoważny) potwierdzający przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
 - badanie grubości powłoki (μm)
 - test uderowy – badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka
 - odporność na sieciowanie powłoki – test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK
 - porowatość powłoki – wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową
 - kontrola temperatury odlewu przed malowaniem ($^{\circ}\text{C}$)
 - kontrola czystości powierzchni odlewu – testowanie za pomocą taśmy
 - odporność na korozję powierzchniową – metoda odrywania katodowego (mm)
 - test przyczepności powłoki (MPa)
 - Wartości Kv dla DN 80: 1 x 65 wylot: 153 m³/h, 2 x 65 wylot 153 m³/h
 - Wartości Kv dla DN 100: 1 x 65 wylot: 210 m³/h, 2 x 65 wylot 217 m³/h
 - Siedzisko tłoka zaworu z mosiądzu odpornego na odcynkowanie.
 - kolor hydrantu: czerwony;
 - trzpień zaworu: ze stali nierdzewnej;
 - tłok zaworu: z żeliwa sferoidalnego GGG-40
 - typ N7, lub równoważny

6.5 Skrzynki do zasuw

Korpus wykonany z wysokoudarowego tworzywa sztucznego PA + odpornego na działanie wysokich temperatur $\geq 250^{\circ}\text{C}$ (dostarczyć dokument badań potwierdzający odporność na zadaną temperaturę). Pokrywa wykonana z żeliwa szarego pokryta lakierem asfaltowym lub innym środkiem antykorozyjnym. Ucho powinno być odlane z żeliwa razem z pokrywą lub stalowe, wtopione w pokrywę. Sworzeń wykonany ze stali nierdzewnej na trwale umocowany w pokrywie Minimalna wytrzymałość pokrywy Rm powinna wynosić 200MPa (według PN-H-83101:1992) Grubość trzonu pokrywy 24 mm \pm 1 mm, Minimalny ciężar pokrywy 3,5 kg.

Podstawy stabilizacyjne (płyty nośne) - pod skrzynki do zasuw, oraz pod skrzynki do hydrantów wykonane z tworzywa HDPE odpornego na działanie temperatury $\geq 200^{\circ}\text{C}$.

6.6 Skrzynki do hydrantów

Skrzynki do hydrantów typ 4055 DN 80:

Korpus wykonany z wysokoudarowego tworzywa sztucznego PA+ odpornego na działanie wysokich temperatur do $\geq 250^{\circ}\text{C}$ (dostarczyć dokument badań potwierdzający odporność na zadaną temperaturę), Pokrywa wykonana z żeliwa szarego. Ucho wykonane ze stali węglowej St0 (wg PN-H84020:1988) wtopione w pokrywę. Sworzeń wykonany ze stali nierdzewnej na trwale umocowany w pokrywie Minimalna wytrzymałość pokrywy Rm powinna

wynosić 200MPa (według PN-H-83101:1992) Grubość trzonu pokrywy 35 mm \pm 1 mm. Minimalny ciężar pokrywy 7,5 kg. Konstrukcja skrzynki musi umożliwić jej montaż w konstrukcję nawierzchni jezdni.

6.7 Podstawy stabilizacyjne

Podstawy stabilizacyjne (płyty nośne) - pod skrzynki do zasuw, oraz pod skrzynki do hydrantów wykonane z tworzywa HDPE odpornego na działanie temperatury $\geq 200^{\circ}\text{C}$.

6.8 Armatura przyłączeniowa

6.1.1. Łączniki kołnierzo-kielichowe

- konstrukcja: równoprzelotowy, kołnierzo-kielichowy;
- połączenie wzmocnione: eliminuje konieczność stosowania bloków oporowych;
- zastosowanie: do połączeń rur PE i u-PVC, stalowych (max. WP = 16 bar) ; do rur ze stali nierdzewnej, AC, Bi-PVC, CFW GRP (max. WP = 10 bar)
- korpus: żeliwo sferoidalne GGG-45, z powłoką ochronną z farb epoksydowych o grubości min. 250 μm ;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, zakres uszczelnień, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- pierścień teleskopowy SupaGrip: staliwo
- zakres średnic typoszeregu: DN 50 - 400 mm;
- śruby i podkładki: stal nierdzewna 1.4301 z powłoką przeciwcierną;
- uszczelnienie kielichów: uszczelka wargowa z gumy EPDM;
- uszczelnienie realizowane dzięki zmianie ułożenia uszczelek, a nie ich zginiataniu;
- zaciski: brąz armatni (dla rur PE/PVC) i hartowana stal nierdzewna (dla rur stalowych/żeliwnych/ze stali nierdzewnej/AC/CFW GRP);
- maksymalne odchylenie osiowe $1 \times \pm 4^{\circ}$;
- maksymalna waga największego łącznika z typoszeregu: do 38 kg;
- atest PZH;
- typ 633 lub równoważny;

6.1.2. Łączniki kielichowe

- konstrukcja: równoprzelotowy, kielichowy;
- połączenie wzmocnione: eliminuje konieczność stosowania bloków oporowych;
- zastosowanie: do połączeń rur PE i u-PVC, stalowych (max. WP = 16 bar) ; do rur ze stali nierdzewnej, AC, Bi-PVC, CFW GRP (max. WP = 10 bar)
- korpus: z żeliwa sferoidalnego GGG-45, z powłoką ochronną z farb epoksydowych o grubości min. 250 μm ;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, zakres uszczelnień, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- zakres średnic typoszeregu: DN 50 - 400 mm;
- śruby i podkładki: stal nierdzewna 1.4301 z powłoką przeciwcierną;
- uszczelnienie kielichów: uszczelka wargowa z gumy EPDM;
- uszczelnienie realizowane dzięki zmianie ułożenia uszczelek, a nie ich zginiataniu
- zaciski: brąz armatni (dla rur PE/PVC) i hartowana stal nierdzewna (dla rur stalowych/żeliwnych/ze stali nierdzewnej/AC/CFW GRP);
- maksymalne odchylenie osiowe $2 \times \pm 4^{\circ}$;
- maksymalna waga największego łącznika z typoszeregu: do 45 kg;
- atest PZH;
- typ 631 lub równoważny;

7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Zapewnienie prawidłowych warunków przeciwpożarowych realizowane jest poprzez odpowiednie rozmieszczenie hydrantów przeciwpożarowych. Rozmieszczenia hydrantów dokonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku; (Dz.U. 2009 NR 124, poz. 1030) w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

Warunki ochrony przeciwpożarowej:

- Sieć wodociągowa służy do zasilenia budynków mieszkalnych jednorodzinnych w wodę do celów bytowo - gospodarczych oraz przeciwpożarowych;
- Średnica wodociągu dn315, dn160mm i dn110mm została dobrana wg warunków technicznych wydanych przez Administratora sieci oraz w oparciu o obliczenia hydrauliczne w celu zapewnienia wydajności na hydrancie zewnętrznym 10 dm^3/s przy ciśnieniu nie mniejszym niż 0,2 MPa.
- Warunki usytuowania hydrantów:

- ✓ odległość między hydrantami dostosowana do istniejącej i planowanej zabudowy budynków mieszkalnych jednorodzinnych;
- ✓ rozmieszczenie wzdłuż ulic przy zachowaniu odległości między hydrantami max.150m w nawiązaniu do istniejących hydrantów;
- ✓ od zewnętrznej krawędzi jezdni, drogi lub ulicy ok 3 do 15 m;
- ✓ od chronionego budynku do 75m;
- ✓ od ściany budynku co najmniej 5m;
- Na projektowanej (przebudowywanej) sieci wodociągowej zastosowano hydranty zewnętrzne nadziemne i podziemne o średnicy DN80mm odcięte zasuwą DN80mm.
- Hydranty powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP-PIB w Józefowie.
- Wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego DN80 przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa powinna być nie mniejsza niż 10 dm³/s - co należy potwierdzić przed odbiorem protokołem z odpowiednich prób i badań, wykonanym przez uprawnione osoby.
- Miejsca usytuowania hydrantów zewnętrznych należy trwale oznakować znakami zgodnymi z Polską Normą PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe - znak Ip.5 - wielka litera "H".
- Hydranty zewnętrzne należy poddawać co najmniej raz w roku przeglądom technicznym i konserwacji przez Właściciela/Administratora sieci wodociągowej.

8. Roboty ziemne i montażowe

8.2 Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- przed zasadniczymi robotami grunty nawodnione należy odwodnić - wykonać odwodnienie w obrębie robót, jeśli zajdzie tego potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły;
- wytyczenie w terenie osi przewodu wodociągowego z zaznaczeniem usytuowania komór i zmian kierunku za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami;
- wytyczenie w terenie trasy rurociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy wraz z ustaleniem reperów roboczych;
- wykonanie zgodnego z BHP ogrodzenia od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami;
- dokonanie odkrywek w miejscach skrzyżowania projektowanej sieci z urządzeniami podziemnymi w celu wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych proj. urządzeń podziemnych;

8.3 Wykopy

Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową i lokalizację punktów załomu. Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie pod nadzorem operatora sieci zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić.

Wykopy należy prowadzić o ścianach pionowych, w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując je odcinkami, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Ściany wykopów o głębokości większej od 1,0m należy umocnić. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7 m. W miejscach dojazdu do posesji i dróg gruntowych wykonać mostki dla przejazdu środków transportowych z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń.

Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z obcym uzbrojeniem (rury kanalizacyjne, kable) wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danej sieci. Również w miejscu skrzyżowań z innymi przewodami podziemnymi należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia ich lokalizacji (prace w ich rejonie wykonywać ręcznie). Ponadto przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy wszystkie urządzenia obce ujęte w planie zagospodarowania terenu, a kolidujące z przebudową sieci zostały przełożone w sposób zgodny z projektami budowlanymi przełożenia tych urządzeń lub czy nie występuje kolizja z innymi urządzeniami istniejącymi w terenie, które nie są zinwentaryzowane.

Roboty ziemne zostaną wykonane mechanicznie oraz ręcznie z pełnym zabezpieczeniem ścian wykopu. Wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Przygotowanie wykopu do ułożenia wodociągu wiąże się z wyprofilowaniem dna wykopu do rzędnych określonych na profilu podłużnym. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi umocnionego wykopu w odległości nie mniej niż 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. W celu odwodnienia wykopu należy zastosować dodatkowo podsypkę filtracyjną z grysłu lub żwiru grubości odpowiednio 10 cm lub 15 cm z sączkiem z rur jednościennych z polipropylenu 5 cm, oraz studzienkami drenażowymi DN 500 w dnie wykopu rozstawionymi co ~50.0 m. Odprowadzenie wody z wykopów pompami przeponowymi lub spalinowymi poza zasięg robót ziemnych.

8.4 Zabezpieczenie ścian

Projektuje się pełne zabezpieczenie wykopu na całej długości projektowanego rurociągu wg PN-B-06050:1999 – Roboty ziemne. Wymagania ogólne, PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne jak również rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, instrukcji ITB nr 427/2007 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane i PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.

Ścianki szczelne

Wykonuje się ścianki szczelne z elementów stalowych, tworzyw sztucznych, drewnianych służące jako konstrukcje fundamentowe, hydrotechniczne, czy oporowe, stosowane w rozwiązaniach tymczasowych i stałych. Głównym zadaniem ścianki szczelnej jest uniemożliwienie przedostania się gruntu i wód znajdujących się za zamontowaną konstrukcją, pozwalając na prowadzenie prac w bliskim sąsiedztwie czynnej infrastruktury. W zależności od istniejących warunków terenowych, gruntowych i głębokości wykopu, dobiera optymalne rozwiązania stosowane w infrastrukturze komunikacyjnej oraz budownictwie.

Wykonuje ścianki szczelne z profil grodzic typu U w tym (G62) GU 16-400 GU.. N, PU, AU, AZ, VL, LARSEN, czy HOESCH, a ich montaż może się odbyć w technologii:

- ✓ montaż przy pomocy dynamicznego pogrążenia ścianki szczelnej – rozwiązanie stosowane przy użyciu wibratorów o niskiej i wysokiej częstotliwości drgań (firmy ICE, PVE, Tunkers, Movax), gdzie użycie tego rodzaju sprzętu pozwala na szybki montaż grodzic do wysokości nawet H=20m. W zakresie wbijania i wyciągania grodzic. Prowadzić należy wówczas również monitoring drgań, które szczególnie przydatne jest w terenie zurbanizowanym.
- ✓ montaż przy pomocy statycznego pogrążenia ścianki szczelnej - rozwiązanie stosowane przy użyciu prasy hydraulicznej szczególnie na inwestycjach realizowanych w zwartej infrastrukturze miejskiej, podziemnej, gdzie oddziaływanie drgań jest niedopuszczalne.

Ścianki berlińskie

Innym sposobem zabezpieczenia wykopu są tzw. "ścianki berlińskie". Obudowa berlińska to zabezpieczenie składające się z pionowych stalowych słupów (zamontowanie poprzez ich wbicie lub umieszczenie w wywierconym otworze wypełnionym betonem) oraz elementów opinki drewnianej, montowanej stopniowo w kształtownikach stalowych, w czasie pogłębiania wykopu. Do wykonania tego rodzaju zabezpieczeń wykopu muszą zostać spełnione 2 warunki tj. woda gruntowa musi znajdować poniżej dna wykopu oraz brak bezpośredniego sąsiedztwa istniejących obiektów. Obudowa berlińska stanowi tracony szalunek.

Kotwy gruntowe

Kotwy gruntowe stosowane są głównie w celu zakotwienia różnego rodzaju oczepów, konstrukcji oporowych trwałych, jak i tymczasowych, zabezpieczenia ścian dużych wykopów oraz stabilizacji nasypów, zboczy oraz skarp, samodzielnie, jak i w kombinacji z innymi elementami konstrukcyjnymi.

Są one elementem budowlanym przenoszącym naprężenia rozciągające na warstwy nośne podłoża. Technologia wykonania kotwy polega na wykonaniu w jednym ciągu technologicznym otworu, wprowadzeniu iniektu oraz zbrojenia. Iniekt podawany jest poprzez żerdź i wprowadzany do gruntu za pomocą otworów w koronce lub świrdrze wiertniczym.

Wybór metody zabezpieczenia ścian wykopu należy do Wykonawcy po zapoznaniu się z uwarunkowaniami terenowymi.

8.5 Układanie rurociągu

Rury należy układać w wykopie, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie. Pod przewodami należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 20 cm i obsypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Warstwa obsypki winna być starannie ubita z obu stron przewodu oraz w tzw. pachach przewodu.

Na obsypce piaskowej po zagęszczeniu nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową i napisem „**UWAGA WODOCIĄG**”.

Pozostały wykop, poza korpusem drogowym, zasypać gruntem rodzimym bez kamieni warstwami grubości 20 cm z ubiciem kolejnych warstw. Przewody w wykopach układać na podsypce piaskowej z uwzględnieniem warstwy chudego betonu pod kształtkami i armaturą. Warstwę ochronną rurociągu należy wykonać z wyłączeniem odcinków połączeń rur i kształtek. Bloki podporowe należy wykonać co najmniej 6 dni wcześniej przed poddaniem przewodu próbie ciśnienia. Pod drogami wykopy należy zasypać wg technologii jak dla robót drogowych, z zagęszczaniem lekkim sprzętem mechanicznym do wskaźnika zagęszczenia zgodnego z technologią robót drogowych dla danej warstwy.

W przypadku gdy przykrycie przewodów wodociągowych jest mniejsze niż 1,2m przewody należy ocieplić keramzytem lub pianką poliuretanową PUR-PIR, o gęstości 31-33kg/m³

Przy montażu rurociągu z żeliwa sferoidalnego dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur.

8.6 Bloki oporowe i podporowe

Bloki oporowe wykonywane na placu budowy wykonać betonem klasy C16/20 w wykopie wykonując odpowiednie szalunki montażowe. Między kształtkami a blokiem wykonać dylatację z folii PE-HD. Sposób wykonania bloków oporowych Wykonawca przyjmie przy uwzględnieniu sposobu wymiarowania bloków oporowych określonych przez producenta rur polietylenowych i żeliwnych - rysunki poglądowe montażu bloków oporowych zamieszczono w części rysunkowej.

Armatura i kształtki żeliwne winny zostać osadzone na blokach podporowych. Przyjęto typowe bloki podporowe zgodnie i instrukcją projektowania i wykonania rurociągów z rur z żeliwnych i PE. Konieczne są bloki oporowe w węzłach. Przewiduje się zastosowanie bloków podporowych:

- pod zasuwami,
- pod hydrantami
- pod połączeniami projektowanej sieci z istniejącą – trójnikami

Bloki podporowe projektuje się wg normy PN- B/10725.

Lokalizację bloków podporowych i oporowych pokazano na rys. Schemat węzłów.

8.7 Odbiór robót

Przed zasypaniem wykonanego wodociągu, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru oraz Użytkownika, w celu komisyjnego odbioru robót zanikających, zgodnie z normą PN-EN1060/B-10735 tj. odbiory wykonania wykopu, podłoża, stopnia zagęszczenia, szczelności oraz zasyпки w zakresie rodzaju zastosowanego materiału, nienaruszenia gruntu rodzimego podłoża, stabilności ścian wykopu w obrębie obsypki.

9. Skrzyżowania wodociągów z istniejącym uzbrojeniem terenu

Przebudowywana sieć wodociągowa krzyżuje się z infrastrukturą techniczną w postaci:

- Kable energetyczne - elektroenergetyczne linie kablowe

W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie. W przypadku układania wodociągów pod kablami liniami elektroenergetycznymi ułożonymi w ziemi należy wykonać zabezpieczenia kabli przed osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod wodociąg. Odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami wodociągu i kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,2 m. Kąt skrzyżowania winien być zgodny z wymaganiami właścicieli kabli. Zaleca się kąt skrzyżowania nie mniejszy niż 45 stopni. Skrzyżowania mogą być zabezpieczone przy pomocy rur dwudzielnych z tworzywa termoutwardzalnego zakładanych na kable, których końcówki są zabezpieczone manszetami z elastomeru. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Na kablach nN rury powinny być koloru niebieskiego (Φ110mm lub Φ160mm), zaś na kablach SN koloru czerwonego (Φ160mm). Przebudowa kabli wg odrębnego opracowania.

- Kable teletechniczne - linie telekomunikacyjne

W przypadku układania wodociągów pod kablami liniami telekomunikacyjnymi umieszczonymi w ziemi, należy wykonać zabezpieczenia kabli przed osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod kanał. Odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami wodociągu i przewodem telekomunikacyjnym (kablem lub kanalizacją) powinna wynosić nie mniej niż 0,2 m. W przypadku skrzyżowania wodociągu z urządzeniami telekomunikacyjnymi z zastosowaniem rur ochronnych lub osłonowych, kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 60 stopni. W przypadkach, gdy zastosowanie rury osłonowej lub ochronnej nie jest konieczne kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 15 stopni lub zgodny z wymaganiami właściciela sieci telekomunikacyjnej. Skrzyżowania mogą być zabezpieczone przy pomocy rur dwudzielnych (Φ160mm) z tworzywa termoutwardzalnego zakładanych na kable, kanalizacje tt pierwotną, rurociąg, których końcówki są zabezpieczone manszetami z elastomeru. W przypadku gdy ciąg kanalizacji tt składa się z więcej niż trzech otworów zabezpieczenie wykonać za pomocą ławy betonowej 600x400. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Przebudowa kabli wg odrębnego opracowania.

- Kolektorów kanalizacyjnych:

Częściowo kanały te posadowione są poniżej poziomu posadowienia wodociągu i w związku z tym nie przewiduje się ich zabezpieczenia pozostałe kolektory podlegają przebudowie wg odrębnej dokumentacji projektowej.

- Gazociągami rozdzielczymi i przyłączami gazowymi

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14.11.1995 roku (DZ. U. Nr 139, poz. 686) i normą PN-91/M-34501. Zabezpieczenie przed zerwaniem jak powyżej. Na czas wykonywania robót odkryte przewody zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Przebudowa gazociągów wg odrębnego opracowania.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne i montażowe muszą być prowadzone ręcznie, zgodnie z wymaganiami i pod ścisłym nadzorem użytkownika danego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót zinwentaryzować w terenie przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie odkrywek w celu ustalenia rzeczywistych głębokości istniejącego uzbrojenia i doboru ewentualnego sposobu zabezpieczenia na okres robót. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w stosunku do

głębokości przyjętych w niniejszym projekcie należy przed przystąpieniem do realizacji upewnić się, czy nie ma kolizji uzbrojenia istniejącego z sieciami projektowanymi.

Skrzyżowania projektowanych przewodów wodociągowych z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem naniesiono zgodnie z inwentaryzacją na profilu. Nie mniej jednak należy się liczyć z tym, że nie wszystkie przewody znajdujące się w ziemi zostały zinwentaryzowane, a tym samym pokazane na rysunkach. Jeżeli na trasie wodociągu zostaną napotkane przewody (kable, rury kanalizacyjne lub inne rurociągi) nie ujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym Użytkownika i zabezpieczyć wg jego wymogów.

Przewody krzyżujące się z projektowanym wodociągiem po ich odkryciu winny zostać zabezpieczone przez podwieszenie. Przewody większej średnicy trzeba dodatkowo podeprzeć do elementów ubezpieczenia wykopu. Roboty ziemne w obrębie przekroczeń wykonywać ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem Użytkownika.

10. Wytyczne realizacji inwestycji

Przed przystąpieniem do wykonania wodociągu należy potwierdzić u Administratora sieci przyjętą w projekcie wersję armatury i osprzętu (typy i producenta).

Tyczenia trasy wodociągu i przyłączy wykonać wg zatwierdzonego planu sytuacyjno – wysokościowego 1:500 wg domiarów do istniejących obiektów naziemnych, w taki sposób, aby wodociąg przebiegał min. 0,5m od pokazanego krawężnika.

Dla wykonania wodociągu założono pas budowlano-montażowy o szerokości 1,0 m.

11. Próby szczelności

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy na rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnienia. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron. Wszystkie złącza winny być odkryte. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie nie mniejsze niż 10 at.

Sposób przeprowadzenia próby na szczelność rurociągu podaje norma PN-B/10725.

Próby podlegają odbiorowi przez pracownika Administratora (Zarządcy) Sieci.

Wodę do prób szczelności należy pobrać z istniejącego – wodociągu w uzgodnieniu z administratorem sieci.

Próbę ciśnieniową przeprowadzać zgodnie z przepisami w obecności inspektora nadzoru.

Wyniki próby wpisać do Dziennika Budowy. Próbę szczelności przeprowadzać przy nie zasypanych połączeniach kołnierzowych i kielichowych.

12. Płukanie sieci i dezynfekcja

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów wodociągi należy przepłukać i zdezynfekować. Roztwór dezynfekujący stanowi podchloryn sodu w ilości 250 mg/l wody. Roztwór dezynfekujący należy pozostawić w rurociągu na 48 godzin, po czym wodę chlorową spuścić i rurociąg przepłukać czystą wodą z prędkością około 1,0 m/s. Usunięcie roztworu – pod ciśnieniem wody z sieci. Zużyty roztwór winien być przetłoczony do zbiornika wozu asenizacyjnego i w nim zneutralizowany.

Rurociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu świadectwa poświadczającego zdatność wody do użycia na cele bytowo-komunalne. Po wypłukaniu próbki wody należy poddać testowi bakteriologicznemu przez Terenową Stację Sanitarно Epidemiologiczną.

Po przeprowadzonej próbie należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową za pomocą kształtek. Wszelkie prace związane z przebudową sieci wodociągowej należy prowadzić pod nadzorem jej operatora zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

13. Oznaczenie w terenie wybudowanej sieci

Po wykonaniu sieci wodociągowej lecz przed jej oddaniem do eksploatacji należy wszystkie elementy uzbrojenia łącznie z węzłami oznakować specjalnymi tabliczkami informacyjnymi wg PN- 86/B-09700 (dotyczy zasuw i hydrantów). Oznakowanie powinno być tak zlokalizowane, aby dawało możliwość łatwego znalezienia zasuw, załamania trasy i hydrantu na trasie rurociągu. Tabliczki do oznakowania – emaliowane.

Tabliczki umieścić w punktach widocznych w pobliżu przebiegających przewodów sieci wodociągowej na ścianach zewnętrznych budynków, trwałych parkanach.

W przypadku braku trwałych obiektów na terenie tabliczki należy montować na słupkach metalowych z rury stalowej ocynkowanej Dn32 na wysokości 2,0 m nad poziomem terenu lub na słupkach żelbetowych o wymiarach 12 x 12 cm wystających ponad teren 80 cm.

Hydrant oraz wszystkie skrzynki uliczne zasuw powinny być trwale wybrukowane kostką kamienną lub wibroprasowaną na podsypce piaskowej i zaprawie cementowej ewentualnie poprzez obudowę betonową o wymiarach 1,0x1,0x0,3 m.

14. Informacja dla wykonawcy robót

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wytyczyć obiekt w terenie i sprawdzić zgodność projektu - w przypadku domniemania lub pojawienia się nieścisłości lub błędów należy natychmiast

powiadomić Inwestora i/lub projektanta. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu przypadkach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi celem wyjaśnienia.

15. Normy i przepisy

Prace przy realizacji niniejszej Inwestycji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami bhp oraz normami, szczególnie:

- PN-B/10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia
- PN-81/B-10725 - Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/8836-01 - Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- BN-81/9122-05 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe, wymiary i warunki stosowania.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowe,
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze,
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze,
- BN-81/9192-04 i 05 - Bloki oporowe prefabrykowane,
- PN-64/B-01700 - Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieci zewnętrzne – Oznaczenia,
- PN-70/10715 - Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze,
- Instrukcja montażu rurociągów wodnych wykonanych z PE i żeliwa sferoidalnego,
- Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci wodociągowej,

16. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace związane z wykonawstwem sieci wodociągowej prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami jak również zgodnie z instrukcją projektowania i wykonania przewodów z rur z żeliwa sferoidalnego oraz PE producenta danego typu rur.
- Całość prac wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych Tom. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Ilość godzin pompowania wód z wykopów zostanie określona w ramach nadzoru inwestorskiego.
- Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić wszystkich użytkowników istniejącego uzbrojenia, właścicieli działek, oraz Administratora sieci
- Trasę przewodów wytyczyć geodezyjnie.
- Ponieważ w wykonawstwie powstają odstępstwa od projektu, istotne jest dla późniejszej eksploatacji posiadanie rzeczywistego usytuowania sieci i armatury. Prace inwentaryzacyjne winny być zlecone uprawnionej jednostce geodezyjnej i wykonane przed zasypaniem wykopów.
- Wszystkie zmiany projektowe i wykonawcze należy uzgodnić z Projektantem.
- Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną. Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora, Biura Projektów lub Projektanta. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez Projektanta i Inwestora.
- Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.
- Należy również sprawdzić zgodność terenu na profilach podłużnych z mapami. W przypadku niezgodności można wprowadzić niezbędne korekty projektu przy udziale nadzoru. Skorygowany profil winien być zatwierdzony przez inspektora nadzoru i dopiero wtedy może on stanowić podstawę do prowadzenia robót.
- Opisana w przedmiotowym opracowaniu technologia (wykonanie, materiał, itp.) stanowi propozycję sposobu realizacji wystarczającą do wykonania zadania na poziomie wymaganym przez polskie normatywy i Prawo Budowlane. Jednakże w warunkach obowiązującego systemu zlecania robót który poprzedzony musi być przetargiem, każdy z Wykonawców proponować może (na etapie

postępowania przetargowego) inne sposoby realizacji zadania, wynikające np. ze zmiennych warunków terenowych (w tym zamiennie wykonanie: wykopów, przewiertów, inny sposób zabezpieczeń wykopów i istniejącej infrastruktury, zastosowanie innego – nie gorszego materiału dla systemu kanalizacji) pod warunkiem dotrzymania warunków norm, wymagań uzgodnień i zakresu oraz kształtu inwestycji określonych w projekcie.

- Armatura od jednego Producenta.
- Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Niemniej jednak wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów oraz cel jakiemu mają służyć.
- Zwrot „lub równoważne” w odniesieniu do zaprojektowanych materiałów oznacza materiał o identycznych parametrach i właściwościach wytworzony przez innego producenta. Dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę wyrobów innych niż wyspecyfikowane w projekcie, ale wymagana jest na etapie przetargu pisemna zgoda projektanta oraz Inwestora i przedstawienie przez wykonawcę (dostawcę) deklaracji zgodności dla tych wyrobów.
- Z uwagi na brak dokładnych rzędnych posadowienia istniejących wodociągów, przyjęto orientacyjne zagłębienia poszczególnych odcinków. Po odkryciu przewodów należy rzędne projektowanych wodociągów dostosować do rzędnych istniejących przewodów.
- Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność urobów istniejących i naniesionych na plany sytuacyjne, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje lub uszkodzenia.

17. Zestawienie materiałów

▪ Rura przewodowa dn400x36,3mm PE100 SDR11 (sieć)	L=364,00m
▪ Rura przewodowa dn160x14,6mm PE100 SDR11 (sieć)	L=8,00m
▪ Rura przewodowa dn110x10,0mm PE100 SDR11 (sieć)	L=6,50m
▪ Rura przewodowa dn90x8,2mm PE100 SDR11 (sieć)	L=4,00m
▪ Rura osłonowa dn560x33,2mm PE100 SDR17	L=60,00m
▪ Rura osłonowa stalowa dwudzielna DN125mm	L=42,00m
▪ Taśma ostrzegawczo lokalizacyjna koloru niebieskiego z wkładką metalową	ok.L=385,00m
▪ Płoza dystansowa typ "BR" o wys. 15mm	ok. szt. 32
▪ Płoza dystansowa typ "BR" o wys. 35mm	ok. szt. 46
▪ Manszet uszczelniający typ "N"	szt. 20
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn400mm PE - 45°	szt. 4
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn400mm PE - 15°	szt. 1
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn400mm PE - 11°	szt. 2
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn160mm PE - 45°	szt. 1
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn160mm PE - 30°	szt. 2
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn160mm PE - 11°	szt. 1
▪ Łuk gięty lany wtryskowy dn110mm PE - 45°	szt. 2
▪ Łącznik kielichowy do rur PE lub PVC DN400	szt.2
▪ Łącznik kielichowy do rur PE lub PVC DN100	szt.1
▪ Łącznik kielichowy do rur PE lub PVC DN80	szt.1
▪ Łącznik kielichowy DN150	szt.1
▪ Łącznik kołnierzo-kielichowy do rur PE lub PVC DN400mm	szt. 14
▪ Łącznik kołnierzo-kielichowy do rur PE lub PVC DN150mm	szt. 1
▪ Łącznik kołnierzo-kielichowy do rur PE lub PVC DN100mm	szt. 3
▪ Łącznik kołnierzo-kielichowy do rur PE lub PVC DN80mm	szt. 1
▪ Łącznik kołnierzo-kielichowy do rur PE lub PVC DN65mm	szt. 1
▪ Kształtka redukcyjna kołnierzo DN350/100mm	szt.2
▪ Kształtka redukcyjna kołnierzo DN100/80mm	szt.1
▪ Kształtka redukcyjna kołnierzo DN100/65mm	szt.1
▪ Kształtka dwukołnierzo "FF" DN80 min. L=0,50m	szt. 3
▪ Zasuwa DN350mm	szt.2
▪ Zasuwa DN150mm	szt.1
▪ Zasuwa DN100mm	szt.2
▪ Zasuwa DN80mm	szt.5

▪ Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN350/150mm	szt.1	
▪ Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN350/100mm	szt.1	
▪ Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN350/80mm	szt.3	
▪ Trójnik kołnierzowy „T” równoprzelotowy DN350mm		szt.2
▪ Blok betonowy oporowy	szt. 8	
▪ Blok betonowy podporowy		szt. 12
▪ Hydrant podziemny DN80mm wraz z wyposażeniem	szt. 1	
▪ Hydrant nadziemny DN80mm wraz z wyposażeniem	szt. 2	
▪ Wykonanie i demontaż konstrukcji dla zabezpieczenia gazociągów	kpl.1	
▪ Wykonanie i demontaż konstrukcji dla zabezpieczenia kabli en		kpl.3
▪ Wykonanie i demontaż konstrukcji dla zabezpieczenia kanalizacji	kpl.2	
▪ Zabezpieczenie kabli energetycznych rurami dwudzielnymi	kpl.3	
▪ Likwidacja wodociągu	ok. L=170,00m	
▪ Piasek na podsypkę i obsypkę		
▪ Próba szczelności		
▪ Inwentaryzacja powykonawcza		