

**OPIS TECHNICZNY****1.0. Podstawa opracowania:**

Projekt realizowany jest na podstawie umowy pomiędzy Inwestorem tj. Gmina Drezdenko, ulica Warszawska 1, 66-530 Drezdenko a Wykonawcą tj. EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp.j. dla zadania inwestycyjnego pt.: "BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z M. DREZDENKO DO M. KOSIN" na terenie działek 1098/4, 914, 882, 880, 879, 353, 927, 928 obręb Drezdenko 325, 354 obręb Kosin.

- mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500,
- wstępne uzgodnienia z inwestorem,
- uzgodnienia branżowe,
- normy i przepisy prawne, uzgodnienia branżowe,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- miejscowy plan zagospodarowania terenu,
- wizja lokalna w terenie.

**2.0. Przedmiot i cel opracowania:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci wodociągowej rozdzielczej na odcinku Drezdenko – Kosin (skrzyżowanie drogi wojewódzkiej z byłą linią kolejową). Projektowany układ umożliwi połączenie dwóch istniejących wodociągów w Drezdenku i Kosinie, powstanie tzw. „pierścień” który umożliwi uzyskanie lepszych parametrów hydraulicznych istniejących sieci. Odcinek zapewni również dostawę wody do terenów inwestycyjnych gminy Drezdenko zlokalizowanych wzdłuż projektowanej sieci.

Sieci zaprojektowano na terenie działek:

- pasie dróg i terenów gminnych (działki 1098/4, 914, 882, 879, 353, 927, 928 obręb Drezdenko, 235 obręb Kosin)
- terenem należącym do Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (działka 354 obręb Kosin)
- rzeka Stara Noteć (działka 880 obręb Drezdenko)

**3.0. Zakres opracowania**

Zakres projektu obejmuje: sieć wodociągową z rur Ø160 PE100 SDR17-RC Ø125mm PE100 SDR17-RC wraz z zaworami odcinającymi, hydrantami podziemnymi, zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi do zabudowy w ziemi oraz komorą przepływomierza.

**4.0. Stan istniejący na terenie objętym opracowaniem**

Teren objęty opracowaniem obejmuje w większej części teren byłej linii kolejowej projektowana sieć lokalizowana jest również na drogach gminnych, terenie KOWR, oraz krzyżuje się z ciekim wodnym Stara Noteć.

Teren linii kolejowej w większości nieuzbrojony. Najwięcej uzbrojenia podziemnego występuje przy skrzyżowaniach dróg gminnych z terenami byłej linii kolejowej. Występuje tam sieć wodociągowa, energetyczna, telekomunikacyjną, gazową, fragmentami występuje kanalizacja deszczowa oraz kanalizacja sanitarna. Drogi w obrębie inwestycji – gminne, utwardzone asfaltowe oraz gruntowe.

**5.0. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi oraz dziedzictwa kulturowego i zabytków**

Planowaną inwestycję zaprojektowano w sposób zapewniający spełnienie wymogów w zakresie warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, bezpieczeństwa pożarowego i użytkowania.

- z uwzględnieniem ustaleń dotyczących warunków i wymagań ochrony i kształtowania ładu przestrzennego; z ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz.199 ze zm.) i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. Nr 164 poz. 1588):

- przy realizacji inwestycji, należy przywrócić nawierzchnię terenu do stanu przed budową, ochrona gleby, zieleni (zadrzewienia na obszarze graniczącym z zamierzeniem) - z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 prawo ochrony środowiska (j. t. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232) wg art.75 ust. 1, oraz ochrona gleby, zieleni, ust. 2, art. 101,

- W ramach inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew. Podczas robót budowlanych szczególną uwagę zwrócić na ochronę zadrzewień, wykonywanie robót ziemnych i innych robót związanych z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzonych w pobliżu drzew wyłącznie w sposób nieszkodzący drzewom wg art. 82 ust.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1651),

-podczas prowadzenia robót budowlanych i ziemnych, w razie ujawnienia przedmiotu posiadającego cechy zabytku należy niezwłocznie zawiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i dalsze prace prowadzić w uzgodnieniu z nim, zespół urbanistyczno-krajobrazowy miasta Drezdenko, wpisany do rejestru zabytków pod numerem 238 orzeczeniem Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 03.04.1967r. oraz pod nr 2182/75 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 31.01.1975r. i podlega ochronie prawnej na podstawie art.7 pkt 1 oraz art. 6 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U.2018 poz. 2067 ze zm.). Z uwagi na powyższe roboty budowlane związane z przedmiotową inwestycją, zlokalizowane w otoczeniu zabytku wpisanego do rejestru, wymagają zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt 2 w/w ustawy - uzyskania pozwolenia Lubuskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z zapisami decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego:

- UCHWAŁA Nr XLIX/331/10 Rady Miejskiej w Drezdenku z dnia 25.03.2010 r. ogłoszoną w Dz. U. Woj. Lubuskiego Nr 84 poz. 1140 z dnia 24.08.2010 r
- uchwałą Nr XLIX/330/10 Rady Miejskiej w Drezdenku z dnia 25.03.2010 r. ogłoszoną w Dz. U. Woj. Lubuskiego Nr 84 poz. 1139 z dnia 24.08.2010 r.
- uchwałą Nr XLIX/332/10 Rady Miejskiej w Drezdenku z dnia 25.03.2010 r. ogłoszoną w Dz. U. Woj. Lubuskiego Nr 84 poz. 1141 z dnia 24.08.2010 r.

### 5.1. Informacja obszaru oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu ogranicza się do terenu (działek) objętego zakresem inwestycji. Projektowana sieć wodociągowa rozdzielcza nie będzie oddziaływać na działki sąsiadujące. Wszelkie prace wykonywać zgodnie z projektem budowlanym, zapisami decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

Obszar oddziaływania określono na podstawie przepisów: RMI z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych i ich usytuowania; Ustawy z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych; Ustawy z dnia 7.06.2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzeniu ścieków; Ustawy z dnia 23.07.2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami; Ustawy z dnia 16.04.2004r. Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2012 r., poz. 1059 ze zm.), Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2016r., poz. 290), Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2013r. poz.1232 ze zm.), Ustawy z dnia 3 lutego 1995r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U. z 2015r. poz.909 ze zm.).

### 5.2. Wpływ eksploatacji górniczej

Nie występuje.

### 6.0. Warunki gruntowo-wodne

Badaniami objęto obszar znajdujący się na terenie oraz okolicach wsi Kosin, w powiecie strzelecko-drezdeneckim w województwie lubuskim. Pod względem geomorfologicznym teren ten znajduje się w Kotlinie Gorzowskiej (nr 315.32 w podziale J. Kondrackiego), stanowiącego fragment Pradoliny Toruńsko- Eberswaldzkiej (315.3). W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia rzeki Noteć, prawego dopływu Warty. Koryto rzeki Noteci w najbliższym punkcie znajduje się w odległości około 700 m na północ od obszaru badań.

Badany obszar znajduje się na rzędnych ok. 25-32 m n.p.m.

Budowa geologiczna została rozpoznana do 2,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych, holocenów o genezie bagiennej oraz fluwialnej oraz plejstoceńskich o genezie wodnolodowcowej. Osady bagienne reprezentowane są przez namuły piaszczyste, osady fluwialne reprezentowane są przez piaski drobne, natomiast osady wodnolodowcowe reprezentowane są przez piaski średnie oraz piaski drobne przewarstwione piaskami gliniastymi. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa gleb o miąższości do 0,30 m. W miejscach nie objętych wierceniami wartość ta może być wyższa.

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do trzech warstw geotechnicznych:

- WARSTWA I - reprezentowana przez bagienne namuły piaszczyste, są to grunty organiczne, są to grunty bardzo słabo nośne, bardzo ściśliwe, nie powinny występować bezpośrednio poniżej posadowienia obiektu, zaleca się wymianę gruntu;
- WARSTWA II -reprezentowana przez fluwialne piaski drobne, są to grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym o ID = 0,40.
- WARSTWA III - reprezentowana przez wodnolodowcowe piaski średnie oraz piaski drobne przewarstwione piaskami gliniastymi, są to grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym o ID = 0,50.

Powyższe przesłanki pozwalają na zaliczenie projektowanego obiektu do I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

### 7.0. Opis technicznych rozwiązań projektowych.

#### Miejsca włączenia:

- **PWL** – istniejąca sieć wodociągowa w90 w ulicy Pierwszej Brygady, włączenie w pasie drogowym drogi gminnej - asfalt **UWAGA!** w obrębie ulicy planowana jest przebudowa sieci wodociągowej (wg odrębnego opracowania). W przypadku gdy wodociąg objęty opracowaniem będzie budowany po wykonaniu planowanej przebudowy należy go dostosować do nowej sieci i włączyć do nowobudowanego wodociągu w pasie ulicy Pierwszej Brygady
- **PW24A.5** – istniejąca sieć wodociągowa wA100 w ulicy Aleja Piastów włączenie w pasie drogowym drogi gminnej – asfalt **UWAGA!** w obrębie ulicy planowana jest przebudowa sieci wodociągowej (wg odrębnego opracowania). Sieć wodociągową zaprojektowano tak aby w momencie przejęcia można było wykorzystać zasuwę do ponownej zabudowy Szczegół RYS nr 5.
- **PWL2** – istniejąca sieć wodociągowa w160 włączenie na terenie działki KOWR – teren zielony,

Sieć wodociągową projektuje się z rur ciśnieniowych Ø160PE100SDR17PN10-RC, Ø125PE100SDR17PN10-RC łączonych za pomocą zgrzewów doczołowych.

Całość wodociągu wykonywać z rur RC dwuwarstwowych lub trzywarstwowych połączonych ze sobą molekularnie. Armaturę zasuwę, hydranty łączyć kołnierzowo. Węzły połączeniowe wykonywać zgodnie z RYS nr 5.

Podczas realizacji robót należy stosować rury o następujących parametrach:

- Rury PE100 RC SDR17 PN10 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie;
  - Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne  $\geq 8760h$ );
  - Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik  $\geq 8760h$ ;
  - Rura dopuszczona do stosowania w metodach bezwykopowych montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 2;
- Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:
- nazwa producenta;
  - rodzaj materiału;
  - oznaczenie typoszerogu i średnica zewnętrzna w mm;
  - grubość ścianki w mm;
  - data produkcji: rok -miesiąc-dzień;
  - obowiązująca norma.

Jednorodność materiałowa:

Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

#### **Kształtki PE**

- stosować kształtki PE 100 SDR 11 PN 16;
- używać kształtek nowych, zapakowanych w zgrzewany worek foliowy;
- używać kształtek o konstrukcji takiej, aby przewody grzewcze były zatopione w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzejnej, osadzone w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają kod kreskowy umieszczony na korpusie kształtki zawierający w sobie partię towaru i kod towaru;
- dopuszcza się zastosowanie automatycznego trybu odczytywania parametrów zgrzewania;
- posiadać aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki używanej przy wykonywaniu zgrzewów;
- używać zgrzewarek w dobrym stanie technicznym;
- przestrzegać procedury zgrzewania włącznie z czytelnym oznakowaniem każdej zgrzeiny;
- każde połączenie zgrzewane winno posiadać czytelne i trwałe oznakowanie oraz wydruk protokołu zgrzewu;
- kształtki elektrooporowe winny posiadać tabelę z korektą czasu zgrzewania względem temperatury otoczenia;
- przestrzegać aby była zachowana odpowiednia czystość rur;
- zachowywać parametry pracy zgrzewarki, stosować napięcie według instrukcji obsługi zgrzewarki;
- zachować aby znakowanie gniazda połączenia elektrod i kontrolki zgrzewu było widoczne po jednej stronie;

#### **Projektowany wodociąg krzyżował będzie się z ciekim wodnym STARA NOTEĆ**

Stan prawny nieruchomości

**RZĘKA STARA NOTEĆ W KM 35+569, DZIAŁKA NR 880 obr 0001 DREZDENKO, POWIERZCHNIA 0.8767ha**

**WŁAŚCICIEL : SKARB PAŃSTWA**

**gosp.gruntem:** PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO WODNE WODY POLSKIE ul. Mickiewicza 15, 85-071 Bydgoszcz

#### **Rozwiązania projektowe**

Przebieg projektowanym wodociągiem należy wykonać bezwykopowo, zgodnie z wytycznymi Nadzoru Wodnego w Drezdenku BD.2.2.434.3.2019.JD z dnia 15.07.2019r.

- średnica i materiał rurociągu tłocznego -  $\varnothing 160$  PE 100 SDR17 PN10 – RC
- średnica i materiał rury osłonowej -  $\varnothing 280$  PE-RC
- rzędna dna cieku w miejscu przewiertu – 24,46 m.n.p.t.
- rzędna wierzchu rury – 22,86 m.n.p.t.
- najmniejsze zagłębienie liczone od wierzchu rury do dna cieku – 1,60m
- całkowita długość przewiertu w planie – 37,00m
- długość rurociągu w obrębie rzeki - 19,69m (szerokość działki)
- Współrzędne geodezyjne przejścia (punkty oznaczone na projekcie zagospodarowania)
- pkt 1 X – 5856058.51 , Y - 5556809.81
- pkt 2 X – 5856071.10 , Y - 5556824.97
- Współrzędne geograficzne przejścia
- pkt 1 szerokość geograficzna – 52 50 3,3467 , długość geograficzna - 15 50 34,8837
- pkt 2 szerokość geograficzna – 52 50 3,7483 , długość geograficzna - 15 50 35,7013

#### **Proces przewiertu sterowanego składa się z trzech etapów:**

a) wiercenie pilotowe – polegającego na umieszczeniu głowicy wierzącej z pletwą sterującą i sondą pomiarową, skierowaną pod odpowiednim kątem natarcia, w otworze pilotażowym, która wwierca się w grunt doczepiając kolejne żerdzie wiernicze. Za pośrednictwem lokalizatora elektronicznego ( umieszczonego w korpusie głowicy wierzącej ) wytycza się żądaną trajektorię przewiertu. Dzięki możliwości sterowania w czterech podstawowych płaszczyznach:

prawo – lewo i góra – dół, oraz możliwości zatrzymania i wycofania w dowolnym momencie procesu wiercenia oraz jego ponownego rozpoczęcia po wytyczeniu nowej trasy. Dodatkowo dzięki możliwości pobierania dokładnych pomiarów, w każdej chwili można określić, w którym miejscu i na jakiej głębokości obecnie prowadzone jest wiercenie.

b) rozwiercanie – po wykonaniu precyzyjnego przewiertu pilotażowego w miejsce głowicy sterującej montuje się dobrany odpowiednio do parametrów technicznych i rodzaju gruntu rozwiertak, który powracając wykonuje ruch obrotowy, tym samym zwiększając średnicę otworu. W czasie wykonywania całości zadania a szczególnie tego etapu, podawana jest odpowiednio spreparowana, całkowicie biodegradowalna płuczka wiertnicza, która służy do wyprowadzania urobku i ciągłego stabilizowania wykonanego otworu. Płuczkę wiertniczą przygotowuje się w polietylenowych lub stalowych zbiornikach wyposażonych w lej strumieniowy ze zwężką Venturiego oraz pompy wirowe. Podawanie płuczki do wiertnicy następuje za pomocą pomp za pomocą pomp typu tłokowego. Płuczki bentonitowe są nietoksyczne wobec środowiska. W przypadku większych średnic rozwiercanie otworu odbywa się stopniowo z zastosowaniem rozwiertaków o coraz większej średnicy.

c) wciąganie (przeciąganie rurociągu) – do otworu poszerzonego na żadaną średnicę wprowadza się uprzednio przygotowany rurociąg, umieszczony tuż za ostatnim rozwiertakiem za pośrednictwem specjalnej głowicy wciągającej..

3) ETAP 3 - po zakończeniu wykonywania przewiertu tj. umieszczeniu rur osłonowych na właściwych rzędnych. Należy zasypać przekop kontrolny. Zasypanie wykonywać warstwami 20 cm, piaskiem dowiezionym na plac budowy (grunt w całości do wymiany) z zagęszczeniem gruntu. Procedurę powtarzać do całkowitego wypełnienia wykopu.

### Uzbrojenie sieci wodociągowej:

**Komora przepływomierza** studnia Ø1500mm beton C35/45. Lokalizacja studni zgodnie z projektem zagospodarowania, zaprojektowana przed wpięciem projektowanego wodociągu do istniejącej sieci w ul. Al. Piastów.

Lokalizacja studni uwzględnia możliwość późniejszego przepięcia projektowanej sieci wodociągowej do projektowanej (wg odrębnego opracowania sieci wodociągowej w ul. Al. Piastów).

Wewnątrz zamontowany przepływomierz elektromagnetyczny DN80 w wersji rozłącznej, przetwornik ciśnienia, wraz z łącznikiem kompensacyjnym, oraz zaworem zwrotnym. Do przyłączenia rurociągu PE stosować tuleje kołnierzone do rur PE. W studni stosować wąż z żeliwa sferoidalnego Ø800 klasy D400 (lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym). Minimalna odległość pionowa osi rurociągu od dna dennicy powinna wynosić 0,5m (SZCZEGÓŁ RYSUNEK nr 5).

### Wymagania

- studnia prefabrykowana wykonana wg normy PN-EN 206:2014, zgodnie z klasą ekspozycji XA3 (silna agresja chemiczna) z cementem siarczanoodpornym CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup> zgodnie z PN-EN 197-1:2012,
- studnia wykonana z betonu C35/45 (B45), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (≤5%) i mrozoodpornego (F150),
- studnie prefabrykowane wykonane wg normy PN-EN 1917:2004 z przejściami szczelnymi dostosowanymi do średnicy i materiału kanałów,
- stopnie łazowe podwójne, wytrzymałości klasy I, z pełnym rdzeniem stalowym w szczelnej otulinie tworzywowej w kolorze jaskrawym (np. żółtym), z punktami odbłaskowymi (wg normy PN-EN 13101:2005), zamocowane współosiowo jeden pod drugim (tzw. drabinka) w odległości pionowej 250 ± 5 mm,
- kręgi betonowe wykonane wg normy PN-EN 1917:2004 łączone na uszczelki elastomerowe spełniające wymagania normy PN-EN 681-1,
- kręgi zabezpieczone od zewnątrz izolacją poprzez dwukrotne malowanie emulsją asfaltową rzadką i dwukrotnie emulsją gęstą przy klasie ekspozycji XA2 oraz XA3,
- połączenia kręgów spoinowane od wewnątrz i zewnątrz elastyczną zaprawą PCC,
- płyta pokrywowa z otworem na wąż kanałowy,
- na terenach zielonych i nieutwardzonych wąż podnieść min. 5 cm ponad teren,
- w studniach zlokalizowanych w drogach wykonać pierścienie dystansowe. Pierścienie dystansowe łączone będą przy użyciu zaprawy szybkowiążącej modyfikowanej tworzywem sztucznym umożliwiającą regulowanie ich wysokości z uwzględnieniem tego iż ostatni pierścień w wykonaniu z tworzywa,
- przestrzeń pomiędzy płytą nastudzienną i pierścieniem odciażającym a kręgami studni rewizyjnej należy uszczelnić za pomocą pianobetonu,
- w studniach sanitarnych, w których następuje włączenie kanału sanitarnego powyżej 50 cm od dna kinety, należy wykonać kaskady wewnętrzne z rur i kształtek PVC-U montowane na uchwyty ze stali kwasoodpornej,
- grunt pod podstawą komory, należy zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

### Włazy - wymagania

- materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne,
- wąż w klasie D400 (40 ton),
- średnica wewnętrzna otworu ramy – min. 600 mm,
- wysokość ramy – min. 100 mm,
- wyposażenie we wkładkę tłumiącą,
- pokrywa włazu wentylowana i niewentylowana,
- pokrywa uchylna osadzona w ramie okrągłej, otwarcie minimum 90°,
- pokrywa z możliwością zabezpieczenia przed kradzieżą,
- pokrywa z możliwością otwierania np. haczykiem, łomem, kilofem, specjalnym kluczem,



- produkt zgodny z normą PN-EN 124. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez akredytowany ośrodek certyfikujący.

Właz, należy podnieść ponad teren o wysokość min. 5 cm i obetonować wraz z pierścieniem regulacyjnym, o szerokości min. 30 cm (stosować beton klasy min. C 16/20).

### Specyfikacja przepływomierza elektromagnetycznego.

#### 1. Przetwornik mikroprocesorowy:

- Rodzaj obudowy – naścienna
- Obudowa wykonana z poliestru, poliwęglanu lub aluminium pokrywanego proszkowo.
- Stopień ochrony – IP 65.
- Maksymalny błąd – 0,5 % aktualnego przepływu.
- Temperatura otoczenia – - 20 – +40° C.
- Wyświetlacz – alfanumeryczny, podświetlany, minimum dwuliniowy (konfigurowalny dla wskazań przepływu, stanu liczników).
- Funkcje – przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny, kierunek przepływu, liczniki objętości, sygnalizacja pustego rurociągu, raporty, alarmy, błędy pracy,
- Wyjście RS 485 Modbus RTU
- Wyjście prądowe 4...20 mA.
- **Zasilanie – bateryjne.**
- Język komunikacji – polski.

#### 2. Czujnik pomiarowy:

- Przyłącze – kołnierzone
- Czujnik zabezpieczony antykorozyjnie
- Wykładzina dostosowana do medium
- Elektrody – stal nierdzewna.
- Puszka – poliestr, aluminium
- Fabrycznie uszczelniona część podłączeniowa czujnika
- Stopień ochrony – IP 67.
- Temperatura otoczenia - -20 – 40° C.
- nie dopuszcza się wykonań czujników wprowadzających jakąkolwiek stratę ciśnienia.
- Kable przyłączeniowe o długości 20 mb.

#### 3. Przepływomierz w wersji rozłącznej.

#### 4. Medium – woda pitna

#### 5. Wszystkie przyrządy muszą być objęte opieką serwisową na terenie Polski świadczoną przez serwis producenta.

#### 6. Dokumentacja w języku polskim.

#### 7. Gwarancja minimum 24 miesiące.

### **Zasuwy kołnierzone, żeliwne spełniające następujące parametry**

- ciśnienie nominalne PN10 lub PN16
- równy przelot bez gniazda
- miękko uszczelniający klin z opróżnieniem, pokryty zewnątrz i wewnątrz elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- prowadzenie klina przy użyciu ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych, zapewniające długotrwałą pracę i niskie momenty obsługowe
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. EN-GJS-400 wg PN-EN 1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym polerowanym gwintem
- tuleja uszczelki z mosiądzu o małej zawartości ołowiu, wielokrotne uszczelnienie uszczelkami typu O-ring (min. 4 O-ringi)
- łożyskowanie wrzeciona za pomocą niskotarciowych podkładek ślizgowych z POM, zapewniające niskie momenty obsługowe
- mocowanie łożyskowania wrzeciona w korpusie przez zamek bagnetowy, stanowiące dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne
- pokrywa z PE zabezpieczająca łożyskowanie wrzeciona przed zanieczyszczeniem
- śruby łączące pokrywę z korpusem z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątnym ze stali 8.8 wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- wymienna w całym zakresie średnic nakrętka klina wykonana z mosiądzu niskoołowiowego zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2
- klasa szczelności zasuw A
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 pm, przyczepność min 12N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, odporność na uderzenie pracą 5 Nm - poświadczane badaniami oraz certyfikatem wystawionym przez niezależną jednostkę,
- obudowy sztywne lub teleskopowe i zasuwu od jednego producenta

### **Hydranty zewnętrzne podziemne muszą spełniać wymagania:**

- robocze max. 16 bar
- dwie nasady boczne typ B (75)
- całość wykonana z materiałów odpornych na korozję
- głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, 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, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo wraz z zewnętrzną dwuskładnikową powłoką poliuretanową,
- trzpień ze stali nierdzewnej
- grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 pokryty całkowicie powłoką elastomerową,
- owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999,
- odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, ilość wody pozostałej „zero”,
- dodatkowe zamknięcie w postaci kuli z tworzywa, (wewnętrzna budowa komórkowa),
- krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu
- możliwość obrotu o 360° na połączeniu ruchomego kołnierza stopy hydrantu
- samoczynne odwodnienie z odcięciem ciśnienia wody
- zabezpieczenie przed ciśnieniowym wypływem wody z odwodnienia
- bezproblemowa wymiana wszystkich części wewnętrznych bez konieczności odkopywania hydrantu,
- grzybek (stożek zaworu) demontowalny, zamocowany na trzpieniu za pomocą śruby z nakrętką sześciokątną, z możliwością jego wymiany bez konieczności odkopywania hydrantu i wymiany całego zespołu uruchamiającego
- zawór napowietrzający z mosiądzu niskotopliwego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną, zabudowany w głowicy hydrantu
- uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję
- wszystkie materiały użyte w konstrukcji hydrantu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w kontakcie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważne) z utwardzonymi rolkami
- gwintem trapezowym,
- uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich
- stron w materiale odpornym na korozję
- możliwość podłączenia rury PE do odwodnienia hydrantu
- luźny kołnierz stopy z zintegrowaną uszczelką
- oznakowanie hydrantu zgodnie z PN-EN 14384

#### **Zawór napowietrzająco-odpowietrzający :**

W węzłach WĘZEL PW11, PW25, PW59, PW69 zaprojektowano zawory napowietrzająco – odpowietrzające do bezpośredniej zabudowy w ziemi. Po przeanalizowaniu przebiegu sieci, ukształtowania terenu, dobrano zawory o następujących parametrach:

- Wykonanie do bezpośredniej zabudowy podziemnej – studzienka;
- Zasada działania: 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny;
- Zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu wody, (konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaka i „zamykanie zaworu powietrzem”);
- Zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM;
- Zawór wyposażony w samoczynny mechanizm zamykający;
- Korpus studzienki wykonany z PCV;
- Pokrywa studzienki wykonana z aluminium;
- Studzienka zaopatrzona w przyłącze gwintowe z zaworem zwrotnym odcinającym, umożliwiającym wyjęcie zaworu - powietrznego do serwisowania;
- Odwodnienie zaworu zabezpieczone zaworem zwrotnym i wyposażone w szybkozłączkę do rury odwodnieniowej z PE;
- Zawór roboczy umieszczony na drążku oporowym ze stali nierdzewnej, umożliwiającym jego wyjęcie ze studzienki z poziomu gruntu;
- Mocowanie zaworu w podstawie studzienki wciskane, uszczelnione min. 2 o-ringami;
- Korpus i podstawa zaworu roboczego wykonane z nylonu wzmocnionego włóknem szklanym;
- Pływak zaworu roboczego wykonany ze spienionego polipropylenu, umieszczony w prowadnicach;
- Połączenie korpusu zaworu roboczego z podstawą: gwintowe, umożliwiające prostą obsługę serwisową i ewentualną wymianę części wewnętrznych;
  - Zakres ciśnień roboczych dla jednej dyszy: 0,02 - 1,6 Mpa;
  - Pole powierzchni otworów roboczych dysz :automatyczny - min. 12 mm<sup>2</sup>, kinetyczny - min. 800 mm<sup>2</sup>;

#### **Charakterystyka pracy:**

- Faza kinetyczna (napętnianie lub opróżnianie wodociągu):
  - odpowietrzanie – min. 380 m<sup>3</sup>/ h / 0,08 Mpa;
  - napowietrzanie – min. 230 m<sup>3</sup>/ h / -0,05 Mpa;
- Faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym) :
  - odpowietrzanie – min. 160 m<sup>3</sup>/ h / 1,6 Mpa;
  - napowietrzanie – „śladowe”;

- Średnica nominalna : DN 50;
- Waga studzienki: do 15,0 kg;

**Obudowy teleskopowe do zasuw w zabudowie podziemnej**

Charakterystyka obudowy:

- Obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwa;
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;
- trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;
- przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- rura przesuwana i ochronna wykonana z PE;
- połączenie zasuwy z nasadą wrzeczona za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

**Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania:**

- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwa, hydrant) według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- systemowa podstawa do skrzynek ulicznych,
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,
- w terenie utwardzonym stosować skrzynki teleskopowe dla zasuw lub hydrantów,
- pokrywa z oznaczeniem „W” dla zasuw i oznaczeniem "HYDRANT" dla hydrantów.

**Wymogi odnośnie certyfikatów i dokumentów dotyczących stosowanej armatury:**

- 1) dokumenty potwierdzające cechy techniczne (karty katalogowe);
- 2) atest higieniczny PZH;
- 3) deklaracje zgodności z PN/EN;
- 4) certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001 lub 9002 lub certyfikat równoważny;
- 5) świadectwo nadania Znaku jakości RAL przez Stowarzyszenie Ochrony Antykorozyjnej (GSK) wystawione dla producenta lub świadectwo równoważne;
- 6) Certyfikat CNBOP na hydranty.

**Inne materiały**

taśma lokalizacyjna koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową mocowaną do trzpieni obudów zasuw;

- rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø110;
- rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø160;
- nasuwki PVC Ø110 PN 10;
- słupki dla tabliczek informacyjnych, z rury stalowej o średnicy 48 x 3 mm, malowanej farbą olejną (2 warstwy podkładowe + 2 warstwy nawierzchniowe o grubości co najmniej 90-120µm);
- fundamenty betonowe pod słupki wykonane z betonu C 16/20 o wymiarach minimum 30x30x50cm;
- betony odpowiadające wymaganiom PN-EN 206-1, o wytrzymałości na ściskanie co najmniej C 8/10, C 12/15, C 16/20;
- płozy (opaski dystansowe) do przeprowadzania rur przewodowych przez rury osłonowe;
- manszety uszczelniające z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej, do zamknięcia końcówek rur osłonowych;
- łączniki – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4301, nakrętki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4401;
- uszczelki gumowe.

**Nawierzchnie odtworzyć zgodnie z warunkami wydanymi przez poszczególnych zarządców dróg i terenu.**

Trasa projektowanej sieci wodociągowej przebiega w drogach gminnych oraz terenach KOWR. Prace odtworzeniowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi.

**DROGI I TERENY GMINNE**

1. Zobowiązuje się właściciela urządzeń, inwestora lub wykonawcę przed przystąpieniem do prowadzenia robót w pasie drogowym do wystąpienia z wnioskiem do tut. Urzędu o zawarcie umowy dzierżawnej na prowadzenie robót w pasie drogowym drogi wewnętrznej i ustalenie za powyższe opłaty oraz umowy dzierżawnej za umieszczenie w pasie drogi wewnętrznej urządzeń niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu zgodnie z Zarządzeniem nr 58.2016 Burmistrza Drezdenka z dnia 24 czerwca 2016 roku.
2. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
3. Ustala się następujące warunki przywrócenia terenu :
  - sposób zabezpieczenia zajmowanego terenu : roboty mogą być rozpoczęte po uprzednim oznakowaniu i zabezpieczeniu robót,
  - zajmujący pas drogowy odpowiada za stan bezpieczeństwa na zajmowanym terenie i ponosi całkowitą odpowiedzialność cywilną wobec osób trzecich z tytułu szkód mogących zaistnieć w związku z prowadzonymi robotami oraz zobowiązany jest do utrzymania czystości i porządku na zajmowanym terenie,
  - zajmujący teren po wykonaniu prac winien przywrócić pas drogowy do poprzedniego stanu użyteczności, zakres i technologię robót przywracających stan użyteczności : zajmujący pas drogowy obowiązany jest do stosowania obowiązujących warunków technicznych : zasypać i zagęścić wykop , usunąć zbędną ziemię, gruz , naprawić chodniki i uporządkować teren, wykonać podbudowę oraz uzupełnić nawierzchnię drogi.
  - jeżeli w ciągu 24 miesięcy od daty odbioru ujawnią się wady techniczne spowodowane nieprawidłowym wykonaniem robót, gmina może wykonać niezbędne roboty na koszt zajmującego pas drogowy.
4. Po wykonaniu prac należy zgłosić się do tut. Urzędu w celu dokonania protokółarnego

odbioru.

### **TERENY KOWR**

Co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, po uzyskaniu pozwolenia na budowę lub dokonaniu zgłoszenia, inwestor jest zobowiązany do złożenia stosownego wniosku o zawarcie umowy regulującej zasady odpłatnego korzystania z nieruchomości.

Wniosek winien zawierać:

- przewidywany termin prowadzenia robót budowlanych,
- wymiary pasa technologicznego, niezbędnego do wykonania przedmiotowej inwestycji,
- dane dotyczące powierzchni ograniczonego prawa rzeczowego w zakresie utrzymania projektowanych urządzeń,
- 4 egzemplarze mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 z naniesioną infrastrukturą techniczną oraz przebiegiem własnej inwestycji infrastrukturalnej,
- niniejszą zgodę,
- długość realizowanej inwestycji infrastrukturalnej,

Powyższe dane należy przedłożyć w formie osobnych załączników mapowych, z naniesionym pasem służebności oraz pasem technologicznymi dla ww. nieruchomości w czterech egzemplarzach.

Materiały lub wyroby, które będą używane do dystrybucji wody muszą uzyskać pozytywną ocenę higieniczną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego zgodnie z paragrafem 18 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. W sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr 61 poz.417 z późn. zm.) Posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, w którym jest zawarte dopuszczenie do stosowania wyrobu do wody pitnej, muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez akredytowany ośrodek badawczy oraz spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1,0 Mpa, muszą spełniać warunki określone w Polskich Normach dotyczących parametrów danych typów rur. W szczególności rury PE muszą spełniać warunki zawarte w normie PN-EN 12201-3:2004

Po zamontowaniu sieci wykonać próbę szczelności na ciśnienie 1,0 MPa i dezynfekcję wodociągu podchlorynem sodu. Po wykonaniu płukania i dezynfekcji wodociągu należy wykonać badania bakteriologiczne wody. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku można przekazać wodociąg do użytkowania.

### **Odbiór robót**

Wykonane roboty podlegają stosownym odbiorom technicznym, na podstawie których będzie można udokumentować zakres, jakość i sposób ich realizacji. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami wynikającymi z dokumentacji przetargowej jeżeli uzyskały pozytywną opinię przedstawiciela Zamawiającego prowadzącego nadzór nad inwestycją w oparciu o komplet wymaganych dokumentów przedłożonych przez Wykonawcę.

Roboty podlegają następującym odbiorom:

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonaniem ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. W przypadku stwierdzenia przez zamawiającego braku udokumentowania ww. czynności zamawiający jest upoważniony do żądania dokonania odkrywek w wskazanych miejscach na koszt wykonawcy bez względu na wynik. Jeżeli wykonawca odmówi dokonania odkrywek zamawiający wykona je w własnym zakresie obciążając kosztami Wykonawcę.
2. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości, jakości i zgodności wykonania z dokumentacją części wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz jak przy końcowym technicznym odbiorze robót.
3. Odbiór techniczny końcowy polega na finalnej komisyjnej ocenie zgodności wykonania przedmiotu zamówienia z warunkami przetargowymi i wynikającymi z zawartej umowy w odniesieniu do rzeczywistej ilości, jakości i wartości zrealizowanych robót.

Do odbioru końcowego należy przedstawić m.in.:

- Inwentaryzację powykonawczą (mapy, szkice),
- Protokół z przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych.
- Protokół odbioru terenu przez zarządcę drogi wraz z wynikami zagęszczenia gruntu.
- Protokoły odbioru terenów prywatnych jeżeli na takich prowadzone były jakiekolwiek prace związane z Inwestycją np.: objazdy, przejazdy, składowanie materiału itp.
- Schematy węzłów.
- Atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności na rury i armaturę zamontowaną na zadaniu.
- Badania wydajności hydrantów.
- Dziennik budowy.
- Pomiary współrzędnych geodezyjnych (x, y) z dokładnością do 50mm punktów zasuw, hydrantów

### **UWAGA:**

- **AUTORZY OPRACOWANIA NIE ODPOWIADAJĄ ZA NIEZINWENTARYZOWANE UZBROJENIE TERENU UJAWNIONE PODCZAS ROBÓT ZIEMNYCH,**
- **PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z UZGODNIENIAMI BRANŻOWYMI,**
- **PRACE BUDOWLANE W PASACH DRÓG NALEŻY WYKONYWAĆ ZGODNIE Z WARUNKAMI WYDANYMI PRZEZ ZARZĄDCÓW DRÓG,**
- **NA CAŁOŚCI ZADANIA TEREN NALEŻY PRZYWRÓCIĆ DO STANU PIERWOTNEGO.**



**8.0. Uzbrojenie podziemne, skrzyżowania, kolizje.**

Inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego, oraz wizji lokalnej.

Projektowane przewody krzyżują się na swojej trasie z następującym uzbrojeniem:

- siecią elektroenergetyczną NN, WN podziemną i naziemną,
- kanalizacją sanitarną grawitacyjno-tłoczną,
- kanalizacją deszczową,
- siecią wodociągową,
- siecią telekomunikacyjną,
- siecią gazową

Rozmieszczenie uzbrojenia oraz miejsca w których należy je zabezpieczyć pokazano na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać każdorazowo przekopy próbne celem ustalenia rzeczywistego przebiegu i posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach występowania kolizji wykonywać przekopy przy użyciu sprzętu ręcznego. Istniejące uzbrojenie na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych ułożonych poprzecznie na górze wykopu. Przy zbliżeniu projektowanej kanalizacji do słupa należy zabezpieczyć słupy na czas budowy, np. przez podparcie balami drewnianymi. Podczas prowadzenia prac pobliżu linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu. Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-E-05 100-1 i PN 75/E-05 100. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm; w miejscu skrzyżowania projektowanych przewodów z kablami NN, SN i WN kable zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną 110 mm. Na trasie projektowanej sieci może występować sieć drenarska. W przypadku uszkodzenia ciągów drenarskich należy je ponownie połączyć poprzez uzupełnienie uszkodzonych drenów. Rurki drenarskie należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy. prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące przepisy BHP. Przed rozpoczęciem budowy należy uzyskać od użytkowników informacji o ewentualnych nowych lub nie zinwentaryzowanych sieciach podziemnych. Po zakończeniu robót ziemnych Wykonawca powinien doprowadzić teren do stanu pierwotnego z przed rozpoczęciem prac, łącznie z zagęszczeniem gruntu w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%,

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację inwestora.

**PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT BUDOWLANYCH NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z WSZYSTKIMI UZGODNIENIAMI BRANŻOWYMI!**

**9.0. Roboty geodezyjne, ziemne i montażowe.****9.1. Kolejność wykonywania robót:**

- prace geodezyjne,
- rozebranie nawierzchni drogowych,
- rozebranie obrzeży trawnikowych
- usunięcie warstwy humusu
- wykopy pod rurociągi wykonywane ręcznie i mechanicznie
- umocnienia wykopów
- odwodnienie wykopów za pomocą rurociągów, studzienek drenażowych i pompy spalinowej (w przypadku występowania wody gruntowej.)
- roboty montażowe
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń kabli telekom. i energ.
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów.
- zasypywanie wykopów

**9.2. Sprzęt.**

Wykonawca przystępujący do wykonania zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

**Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

**Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,

- żurawie.
- urządzenie do wykonywania przewiertów, przecisków
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Inspektor nadzoru".

### 9.3. Prace geodezyjne:

Prace związane z oznaczeniem punktów głównych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem rzędnych oraz reperów roboczych będą wykonane specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne (charakterystyczne) wykopów, sieci oraz punkty wysokościowe (repery robocze). Tytczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci.

- wytyczenie głównych osi wykopów i trasy sieci,
- wykonanie pomiarów sprawdzających rzędne, spadki rurociągów sieci wodociągowej.

### 10.0. Wykonanie robót.

#### 10.1. Roboty ziemne.

Ogólnie roboty ziemne możemy podzielić na wykonywane bezwykopowo oraz wykonywane wykopem otwartym.

Na projekcie zagospodarowania i profilach podłużnych oznaczono odcinki wraz z propozycją ich wykonywania. **Jednocześnie dopuszcza się wykonywanie odcinków metodami bezwykopowymi na całości opracowania.**

#### **ROBOTY ZIEMNE WYKONYWANE WYKOPEM OTWARTYM**

Przy wykonaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez nadanie odpowiedniego kształtu lub odpowiednie deskowanie. Wykopy w drogach i w warunkach bliskiej zabudowy winny być wykonywane odcinkami, jako wąskoprzestrzenne. Wykopy w drodze wykonać w sposób mechaniczny.

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu tras realizowanych sieci z innym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie z odeskowaniem i rozparciem ścian wykopów balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi zgodnie z PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne wymagania ogólne oraz z PN-B10736:1999 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - warunki techniczne wykonania.

W przypadku sieci wodociągowej zabezpieczenie wykopów w gruntach jest możliwe przez zastosowanie typowych stalowych przestawnych obudów wykopów ziemnych systemu skrzyniowego, rozporowego z rozparciem brzegowym, maksymalne parcie ziemi: 46,0 kN/m<sup>2</sup>, rozstaw płyt: 812-4813 mm.

Roboty ziemne można wykonywać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarznąłą warstwę gruntu należy usunąć.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji, kątem nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt jego stoku naturalnego. W przypadku niemożliwości zachowania warunków określonych powyżej wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnoża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejsza niż 5 m.

W miejscach występowania istniejących sieci uzbrojenia terenu miejscowo można wykonać drewnianą obudowę wykopu. Do tego celu zastosować bale (grubość 50-63 mm) i nakładki świerkowe lub sosnowe oraz rozpory drewniane z okrągłaków (średnicy 14+20 cm) albo stalowe rozkręcane. W gruntach zwartych można zastosować obudowę poziomą ażurową lub pełną. Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane zgodnie z projektem, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren. Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych.

**Drabiny do wejścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu w odległościach nie przekraczających 20 m. W miejscach przejść i przejazdów nad wykopem należy wykonać kładki dla pieszych i drewniane mostki przejazdowe umożliwiające dojazd do posesji. Kładki i mostki powinny być zabezpieczone barierami ochronnymi z poręczami, listwą środkową i krawężnikiem.**

#### **ROBOTY ZIEMNE WYKONYWANE BEZWYKOPOWO**

**Proces przewiertu sterowanego rur PE**

a) wiercenie pilotowe – polegającego na umieszczeniu głowicy wiercącej z pletwą sterującą i sondą pomiarową, skierowaną pod odpowiednim kątem natarcia, w otworze pilotażowym, która wwierca się w grunt doczepiając kolejno żerdzie wiercnicze. Za pośrednictwem lokalizatora elektronicznego (umieszczonego w korpusie głowicy wiercącej) wytycza się żądaną trajektorię przewiertu. Dzięki możliwości sterowania w czterech podstawowych płaszczyznach: prawo – lewo i góra – dół, oraz możliwości zatrzymania i wycofania w dowolnym momencie procesu wiercenia oraz jego ponownego rozpoczęcia po wytyczeniu nowej trasy, jesteśmy w stanie ominąć wszelkie napotkane przeszkody, w tym nie uwidocznione w planach instalacje wewnętrzne, korzenie drzew, fundamenty, kamienie i głązy narzutowe – tym samym unikając niebezpieczeństwa uszkodzenia ułożonych uprzednio mediów i zmniejszając do minimum ryzyko niepowodzenia wykonywanego zadania. Dodatkowo dzięki możliwości pobierania dokładnych pomiarów, w każdej chwili możemy określić, w którym miejscu i na jakiej głębokości obecnie prowadzone jest wiercenie.

b) rozwiercanie – po wykonaniu precyzyjnego przewiertu pilotażowego w miejsce głowicy sterującej montuje się dobrany odpowiednio do parametrów technicznych i rodzaju gruntu rozwiertak, który powracając wykonuje ruch obrotowy, tym samym zwiększając średnicę otworu. W czasie wykonywania całości zadania a szczególnie tego etapu, podawana jest odpowiednio spreparowana, całkowicie biodegradowalna płuczka wiertnicza, która służy do wyprowadzania urobku i ciągłego stabilizowania wykonanego otworu. Płuczkę wiertniczą przygotowuje się w polietylenowych lub stalowych zbiornikach wyposażonych w lej strumieniowy ze zwężką Venturiego oraz pompy wirowe. Podawanie płuczki do wiertnicy następuje za pomocą pomp za pomocą pomp typu tłokowego. Płuczki bentonitowe są nietoksyczne wobec środowiska. W przypadku większych średnic rozwiercanie otworu odbywa się stopniowo z zastosowaniem rozwiertaków o coraz większej średnicy.

c) wciąganie (przeciąganie rurociągu) – do otworu poszerzonego na żądaną średnicę wprowadza się uprzednio przygotowany rurociąg, umieszczony tuż za ostatnim rozwiertakiem za pośrednictwem specjalnej głowicy wciągającej.

**Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych**

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji projektowej branży sanitarnej. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

**10.2. Podłoże**

Dla rurociągów z rur RC nie ma potrzeby wykonania podsypki. Warunki gruntowe są w większości korzystne. Występujące w podłożu grunty są gruntami o nośności wystarczającej do ułożenia kanałów.

**10.3. Roboty montażowe.**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z projektem. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

**10.4. Zasyp wykopu.**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm.

Z uwagi na wykonywanie rurociągów z rur RC oraz lokalizację sieci (wykonywanych wykopem otwartym) w terenach zielonych, poboczach dróg oraz uprawianych rolniczo wykopy zasypywać gruntem rodzimym nie zawierającym kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W przypadku natrafienia na grunty niekorzystne (namuły), do zasypu należy używać gruntów dowiezionych sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Grunty przewidziane do wymiany mogą wystąpić na odcinku PW57 – PWŁ2 wysokość warstw do wymiany od 0,2m do 0,6m.

**10.5. Humusowanie i obsianie terenu**

W miejscach przeznaczonych na tereny zielone należy rozścielić warstwę humusu o grubości 15cm, a następnie wyprofilować i wyrównać jego powierzchnię. Miejsca pod trawniki i grunt rolne należy wzbogacić nawozem mineralnym, a następnie zabronować, obsiać trawą i uwałować.

**10.6. Roboty montażowe**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z projektem. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### 10.7. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

#### 10.8. Opuszczanie rur do wykopu

Rury PE do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice opuszczać ręcznie lub przy pomocy wielokrążków.

#### 10.9. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożę przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlew, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchył. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchył określonych przez danego producenta. Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

#### 10.10. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

#### 10.11. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Na całej trasie wodociągu należy zaprojektować taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową mocowaną do trzpieni obudów zasuw; Uzbrojenie winno być oznakowane tabliczkami zgodnie z normą PN-86/B-09700. Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości



ok. 2m nad terenem. Tabliczki używać tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami. Słupki dla tabliczek informacyjnych, z rury stalowej o średnicy 48 x 3 mm, malowanej farbą olejną (2 warstwy podkładowe + 2 warstwy nawierzchniowe grubości co najmniej 90-120µm);

- fundamenty betonowe pod słupki wykonane z betonu C 16/20 o wymiarach minimum 30x30x50cm;
- łączniki – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4301,
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4401;
- uszczelki gumowe.

### 11.0 Uwagi dla wykonawcy.

Uwaga: Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami branżowymi. Autorzy opracowania nie odpowiadają za nieinwentaryzowane uzbrojenie terenu ujawnione podczas robót ziemnych. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

Wykonawca w cenie Oferty uwzględni wykonanie:

- roboty ziemne: wykopy, umocnienia, oznaczenia wykopów,
- montaż tymczasowych rurociągów w celu zapewnienia ciągłości dostaw wody,
- montaż rurociągów z rur ciśnieniowych w wykopie otwartym (dopuszcza się metody bezwykopowe po wcześniejszym uzgodnieniu z Wydziałem Sieci Wodociągowej),
- na trasie rurociągu głównego montaż taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową połączoną z trzpieniem zasuwy,
- łączenie rur PE z kołnierzową armaturą z żeliwa sferoidalnego za pomocą tulei zgrzewanych, a z istniejącym rurociągiem za pomocą łączników rurowo-kołnierzowych,
- próby szczelności,
- płukanie, badania, dezynfekcje,
- roboty demontażowe i odtworzeniowe nawierzchni, uporządkowanie terenu po budowie,
- zastosowanie filtrów igłowych w przypadku występowania wody gruntowej powyżej projektowanej głębokości ułożenia wodociągu,
- protokółarne odbiory nawierzchni z zarządcą drogi, przedłożenie badań zagęszczenia gruntu,
- obsługa geodezyjna, wytyczenie, inwentaryzacja powykonawcza, schematy węzłów,
- zajęcie ulicy, oznakowanie ulicy wg opracowanej dokumentacji organizacji ruchu, jeśli występuje taka konieczność,
- prace należy prowadzić etapami aby zapewnić ciągłość dostawy wody dla klientów naszej Spółki,
- proponując materiałowe (rury, armatura) należy koniecznie przedstawić do akceptacji przed przystąpieniem do robót, dostarczając jednocześnie certyfikaty, aktualne atesty, deklaracje zgodności potwierdzające dopuszczenie do stosowania,
- wykonanie wszystkich innych prac i czynności niezbędnych do poprawnego wykonania przedmiotu zamówienia, nawet jeżeli nie zostały one dokładnie określone wymienione w niniejszym opisie.
- uzyskanie decyzji o zajęciu pasa drogowego, wykonanie projektu tymczasowej organizacji ruchu oraz uzyskaniu pozytywnych protokołów odbioru terenów przez które przebiega wodociąg ze wszystkimi jego właścicielami.
- wykonanie badania wydajności hydrantów zgodnie obowiązującymi przepisami i normami.
- wykonanie pomiarów współrzędnych geodezyjnych (x,y) z dokładnością do 50 mm punktów zasuw, hydrantów, przyłączy, załamów sieci itp. i przekazanie Zamawiającemu w wersji elektronicznej

Należy stosować następujące normy :

- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-B-11113:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
- PN-70/C-89015 Rury polietylenowe. Metody badań.
- PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi.
- PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuw klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuw klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i poliestyrenowy.
- BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
- BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.

- PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-EN-124:2000 Włazy kanałowe.

**Inne dokumenty :**

- Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych
- z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny
- odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II.
- Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.
- Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - WAVIN.

Przed wykonaniem robót, przy występującym uzbrojeniu podziemnym zawiadomić nadzór użytkownika sieci i wykonać przekopy kontrolne dla ustalenia faktycznego przebiegu uzbrojenia.

W protokole przyjęcia placu budowy ustalić przebieg istniejących instalacji podziemnych a nie uwidoczniionych na planie sytuacyjnym. Przy odkrywaniu czynnych instalacji każdorazowo wezwać przedstawiciela użytkownika w celu pełnienia nadzoru technicznego.

Wszystkie stosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez COBRI INSTAL lub Instytut Techniki Budowlanej oraz „znak budowlany” wraz z deklaracją zgodności.

**12. Zestawienie długości rurociągów.****ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI**

L.p.	Średnica, materiał	Długość [m]
1	Ø 160 PE 100 SDR17 PN10 - RC	2164,40
2	Ø 125 PE 100 SDR17 PN10 - RC	12,54

Opracował:  
mgr inż. Waldemar Harasimowicz