

## **Budowa sieci wodociągowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „**ZASILANIE W WODĘ STREFY W REJONIE TUCZNAWY III ETAP - CZĘŚĆ II – SIEĆ WODOCIĄGOWA**„

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

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową podziemnych sieci wodociągowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub Deklaracji Zgodności, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **2.2. Rury przewodowe – żeliwo sferoidalne**

Rurociąg sieci wodociągowej należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego o średnicach w zakresie Dn250-400mm o ciśnieniu nominalnym PN16:

Na odcinkach prostych rury wykonane z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej, posiadające atest higieniczny PZH z połączeniami nieblokowanymi STANDARD, (Dn250mm w klasie C40 oraz Dn400mm w klasie C30), z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych rozłączalnych z uszczelką gumową z EPDM, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 5° dla DN 250 oraz 4° dla DN 400.

W obrębie węzłów oraz zmian kierunku przepływu rury wykonane z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej, posiadające atest higieniczny PZH z połączeniami blokowanymi STANDARD Vi, (DN 250 w klasie C40 oraz DN 400 w klasie C30), z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z

uszczelką gumową z EPDM wyposażoną w elementy kotwiące, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 4° dla Dn250mm oraz 2° dla Dn400mm.

Na załamaniach trasy projektowanego wodociągu należy zastosować rury i kształtki o połączeniach blokowanych na długościach zalecanych przez producenta.

Rury można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury.

Należy stosować rury wykonane z żeliwa sferoidalnego, ciśnieniowe z zewnętrzną izolacją: aktywna warstwa stopu cynku z glinem Zn-Al.(Cu) w proporcji 85%(Zn) - 15%(Al) z domieszką miedzi Cu, nakładana w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 400 g/m<sup>2</sup>, wg PN-EN 545:2010 + powłoka półprzepuszczalna z lakieru akrylowego lub epoksydowego o grubości minimum 80 µm. Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowych lub cynkowo – glinowych) nakładanych metodami innymi niż w łuku elektrycznym.

Wewnętrzną powłokę ma stanowić wykładzina z zaprawy cementowej, nakładana wirowo. Grubość wykładziny z zaprawy cementowej powinna być zgodna z aktualną normą PN-EN545:2010. Do sporządzania zaprawy powinien być używany cement hutniczy o dużej odporności na siarczany, według aktualnej normy PN-EN 197-1 „Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”. Do sporządzania zaprawy cementowej powinna być stosowana woda pitna zgodna z Dyrektywą Wody Pitnej 98/83/EC. Wymagany atest laboratorium badawczego akredytowanego zgodnie z aktualną normą EN 45011.

Wewnętrzna powierzchnia kielicha powlekana jest lakierem epoksydowym o wysokiej zawartości cynku (min. 40 µm) z wykończeniową warstwą epoksydową koloru niebieskiego.

Rury powinny spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 545:2010 – „Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań” i być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001.

Uszczelki powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 681-1 „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki i złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma”.

Uwaga: We wszystkich powyższych połączeniach funkcję uszczelnienia mogą pełnić jedynie oryginalne uszczelki o profilu Standard (STD). Z powodu kluczowej funkcji uszczelki, wszystkie uszczelki winny posiadać naniesione na trwale w procesie wulkanizacji następujące oznaczenia:

- o logo lub nazwę producenta,
- o profil uszczelki będący profilem wneli w kielichu rury: STD,
- o materiał uszczelki EPDM,
- o średnicę,

Dla odcinki rurociągów dla których nie jest możliwe zachowanie przykrycia przewodu min. 1.4m należy ocieplić łupkami styropianowymi oraz wykonać obsybkę materiałem termoizolacyjnym (np. keramzytem).

W miejscach zbliżeń do źródeł prądów błądzących należy stosować rury z zewnętrzną powierzchnią w postaci aktywnej warstwy metalicznego cynku nakładanego w łuku elektrycznym (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 200 g/m<sup>2</sup>, natomiast warstwę wykończeniową trzonu stanowi powłoka polietylenu (grubości min 2000 µm dla średnicy Dn150-250mm oraz grubości min. 2200 µm dla średnicy Dn300-450mm) zgodna z PN-EN 14628 wykonana metodą fabrycznej ekstruzji z dodatkową warstwą kleju pomiędzy trzonem rury a powłoką polietylenową, natomiast warstwę wykończeniową bosego końca stanowi farba cynkowo-epoksydowa + epoksyd.

Kształtki kielichowe i kołnierze wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej, posiadające atest PZH.

Kształtki kielichowe z połączeniami nieblokowanymi STANDARD, przeznaczone do transportu wody pitnej, posiadające atest higieniczny PZH, z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych rozłączalnych z uszczelką gumową z EPDM, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 5° dla DN 250 oraz 4° dla DN 400

Kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi STANDARD Vi, przeznaczone do transportu wody pitnej, posiadające atest higieniczny PZH, z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową z EPDM wyposażoną w elementy kotwiące, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 4° dla Dn250mm oraz 2° dla Dn400mm.

Powłoki kształtek – kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą lakieru epoksydowego o grubości min. 70 µm, nakładanego w procesie kateforezy lub pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą proszkowego lakieru epoksydowego o grubości min. 250 µm nakładaną metodą fluidyzacyjną posiadające atest GSK-RAL.

Należy zastosować rury i kształtki oraz uszczelki pochodzące z jednego systemu i od jednego producenta, posiadającego certyfikat zgodności dla całej gamy produktów z aktualną normą PN-EN 545:2010.

Producent rur i kształtek powinien posiadać certyfikat o zgodności całej gamy rur i kształtek z aktualną normą EN 545, wydany przez niezależną instytucję, akredytowaną w jednym z krajów Unii Europejskiej.

Rury oraz kształtki powinny posiadać dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice.

### 2.3 Komory pomiarowe – korpus komory

Zaprojektowano komory pomiarowe z prefabrykowanych elementów betonowych o wymiarach wewnętrznych 2,0x2,0m i wysokościach zgodnych z rysunkami szczegółowymi.

Elementy studni wykonywać z betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – (wg PN-EN 206+A1:2016-12), wodoszczelnego (W12), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150).

W płycie pokrywowej projektuje się otwór o wymiarach 800x800mm (dla komory Dąbrowskich Wodociągów) lub o wymiarach 600x600mm (dla komór PUV HKW), które zwieńczone będą kwadratowym włazem wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 dopasowanym do ww. otworu. Pokrywę włazu wykonać jako uchylną, ocieploną styropianem i uzbrojoną w uchwyt do podnoszenia. Właz należy przytwierdzić do korpusu komory kotwami mechanicznymi, uszczelniając powierzchnię włazu stykającą się z komorą warstwą plastycznej masy uszczelniającej. Pokrywę włazu należy wyposażać w rygiel zabezpieczający przed samoistnym zamknięciem oraz zamknięcie pozwalające na założenie kłódki.

W komorze należy zamontować drabinę żłazową wykonaną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 zgodnej z normą PN-EN 131-1 oraz PN-EN 131-2 wyposażoną w wysuwany pochwył.

Komorę włazową należy również wyposażać w grawitacyjną wentylację nawiewno-wywiewną, wykonaną z rur PVC Dz110mm, zakończoną kominkiem wywiewnym.

Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

Przejścia rurociągów przez ścianę komory należy uszczelnąć poprzez systemowe łańcuchy uszczelniające. Otwory pod przejścia rurociągów należy wykonać w czasie prefabrykacji korpusu komory pomiarowej o średnicy umożliwiającej montaż rury wraz z kołnierzem.

W komorze pomiarowej Dąbrowskich Wodociągów należy wykonać wylewkę betonową z betonu o parametrach zgodnych z parametrami prefabrykowanych elementów betonowych o grubości maks. 30cm. Wylewkę należy ukształtować ze spadkiem 2% w kierunku rzepia o wymiarach 30x30.

#### 2.4 Komory pomiarowe – wyposażenie technologiczne

Komory pomiarowe należy wyposażać w kołnierzowy przepływomierz elektromagnetyczny Dn300mm PN16. Zaraz za przepływomierzem należy zabudować kształtkę montażowo-demontażową Dn300mm PN16. Przed i za przepływomierzem należy zabudować prostką dwukołnierzową Dn300mm PN16 z żeliwa sferoidalnego o długości min. 1500mm przed przepływomierzem i długości min. 900mm za przepływomierzem. Zarówno przed i za komorą należy zabudować kołnierzowe przepustnice do zabudowy ziemnej Dn300mm PN16 z żeliwa sferoidalnego. Przepływomierz w komorze Dąbrowskich Wodociągów należy umieścić na prefabrykowanej podporze pod armaturę.

Dodatkowo, w komorze Dąbrowskich Wodociągów należy na prostce kołnierzowej przed przepływomierzem wykonać dwa odgałęzienia poprzez opaski do nawiercania z odejściami gwintowanymi - na pierwszym należy zabudować króciec manometryczny oraz przetwornik ciśnienia oraz na drugim odejściu kurek spustowy służący do poboru próbek.

W dokumentacji projektowej znajdują się dwa warianty komory pomiarowej Dąbrowskich Wodociągów, różniące się wykonaniem bypassu Dn200mm, służącego do pomiaru ilości pobieranej wody w czasie prac konserwacyjnych przepływomierza Dn300mm. Ostateczny wariant zabudowanej komory zostanie wybrany przez Inwestora po zakończeniu ww. rozmów.

Na bypassie należy zabudować wodomierz Dn200mm, kształtkę montażowo demontażową Dn200mm oraz dwie zasuwki odcinające Dn200mm z żeliwa sferoidalnego.

Wariant I – za eksploatację komory odpowiadają Dąbrowskie Wodociągi Sp. z o.o.

W komorze Dąbrowskich Wodociągów należy zabudować bypass Dn200mm, zgodnie z rysunkiem 05.03A.

Wariant II – za eksploatację komory odpowiada PUV HKW Sp. z o.o.

W komorze Dąbrowskich Wodociągów należy zabudować bypass Dn200mm, zgodnie z rysunkiem 05.03B.

#### 2.5 Rury ochronne

Projektuje się przejście wodociągu pod istniejącymi drogami w stalowych rurach ochronnych, umieszczonych pod istn. drogami metodą bezwykopową, o średnicy Dn600mm dla rurociągu przewodowego Dn400mm oraz średnicy Dn400mm dla rurociągu przewodowego Dn250mm. Przejście pod istn. drogami należy wykonać na głębokości zapewniającej minimalne przykrycie 2,0m licząc od powierzchni jezdni.

Przed wykonaniem przewiertu sterowanego należy przygotować stanowisko robocze tj. komorę startową i odbiorczą (wykop, zasypka, umocnienie, ew. płyta fundamentowa lub zagęszczona podsypka). Wymiary komory startowej na czas wykonywania przecisku/przewiertu z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przecisku/przewiertu dostosować do jej wymiarów. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu dokładnej lokalizacji istniejącej infrastruktury oraz dla określenia ich faktycznej głębokości posadowienia. W projekcie proponuje się wymiary komory startowej i odbiorczej o wymiarach 3,0x2,3m. Infrastrukturę krzyżującą się z komorami nadawczymi i odbiorczymi należy zabezpieczyć zgodnie z rysunkiem szczegółowym i wytycznymi gestorów infrastruktury. Po wykonaniu odpowiednich robót przygotowawczych w komorze podawczej należy zainstalować maszynę przeciskową/przewiertową i podłączyć z agregatem napędowym posadowionym na powierzchni terenu. Do komory opuścić przewiertową rurę stalową, zmontować ją w urządzeniu i wykonać przecisk/przewiert. Odcinki rur stalowych łączyć spoiną ciągłą na całą grubość ścianki a miejsca połączeń zaizolować. W trakcie wykonywania robót metodą bezwykopową należy sprawdzać prawidłowość przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym i liniowym. Po wykonanym przecisku/przewiertu rurę przewodową należy wprowadzić do rury ochronnej na płozach polietylenowych zamocowanych co około 1,5 m na całej długości przewodu.

Na końcach rury ochronnej zamontować po dwa obwody płóz polietylenowych. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetami gumowymi. Teren po wykonanych robotach należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Ostateczną technologię robót prowadzonych metodą bezwykopową opracuje Wykonawca i uzgodni ją z Inwestorem.

Projektuje się również wykonanie zabezpieczenia proj. wodociągów w związku z planowaną inwestycją drogową przewidzianą do realizacji na terenie strefy Tucznawa. Należy zabezpieczyć przyszłościowo proj. wodociąg stalowymi rurami ochronnymi o średnicy Dn600mm dla rurociągu przewodowego Dn400mm oraz średnicy Dn400mm dla rurociągu przewodowego Dn250mm.

Dokumentacja projektowa zakłada zabudowę rurociągu przewodowego Dn250mm w istniejącej rurze ochronnej PE Dz500mm

Rurę przewodową należy wprowadzić do rury ochronnej na płozach polietylenowych zamocowanych co około 1,5 m na całej długości przewodu. Na końcach rury ochronnej zamontować po dwa obwody płóz polietylenowych. Końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetami gumowymi.

Metody połączeń z istn. rurociągami

Włączenie do istn. stalowych sieci Dn500mm oraz Dn600mm należy wykonać poprzez zabudowę łączników rurowo-kołnierzowy z zabezpieczeniem przed przesunięciem oraz trójników równoprzelotowych.

Włączenia projektowanych rurociągów do rurociągów istniejących Dn500mm oraz Dn600mm muszą być wykonane pod nadzorem i w koordynacji z Przedsiębiorstwem Usług Wodociągowych HKW Sp. z o.o..

Włączenie do istn. sieci wodociągowej Dn250mm własności Dąbrowskich Wodociągów należy wykonać za pomocą kołnierzowego łącznika Dn250mm z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

## 2.6. Armatura

Na wodociągach projektuje się następującą armaturę i kształtki:

- kolana, łuki, redukcje, mufy, trójniki, obejmy z żeliwa sferoidalnego
- łączniki kołnierzowe,

Do połączeń skręcanych należy stosować śruby, podkładki i nakrętki ze stali nierdzewnej. Wszystkie zastosowane kształtki i armatura powinny posiadać świadectwo PZH.

Na wszystkich połączeniach kołnierzowych należy zastosować folię termokurczliwą. Projektowaną armaturę należy umieścić na blokach podporowych. Projektowaną armaturę i kształtki zaznaczono na profilach.

Do wszystkich połączeń kołnierzowych stosować należy uszczelki elastomerowe z wkładką stalową.

Trzpień armatury odcinającej należy wyprowadzić do skrzynek ulicznych. Skrzynki uliczne armatury, które zlokalizowane poza chodnikami i ciągami jezdnyimi należy utwardzić poprzez zastosowanie prefabrykowanej płyty betonowej 0,5x0,5m z otworem o średnicy dostosowanej do średnicy skrzynki.

### Hydranty podziemne:

- przyłącze hydrantu: kołnierzowe, wg PN-EN 1092-2; DN80;
- testy: próba szczelności wodą wg PN-EN 14339, wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) z zewnętrzną powłoką ochronną z farb epoksydowych oraz wewnętrznie epoksydowany lub emaliowany;
- na korpusie oznakowanie hydrantu określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie - farba epoksydowa wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- konstrukcja umożliwiająca wymianę wewnętrznych części hydrantu bez demontażu hydrantu z sieci;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- tłok hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40), pokrytego elastomerem, pracujący w siedzisku tłoka przez co hydrant uszczelnia się obwodowo;
- siedzisko tłoka hydrantu wprasowane i wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie;
- trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej, tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia zbudowane z górnego pierścienia zabezpieczającego oraz
- mosiężnej tulei z o-ringami;
- podkładka ślizgowa wykonana z poliamidu odporna na ścieranie zapewniająca łatwą i płynną pracę hydrantu oraz zabezpieczająca hydrant przed uszkodzeniem;
- nakrętka trzpienia wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości;
- rura połączeniowa trzpienia wykonana ze stali nierdzewnej połączona z trzpieniem oraz z tłokiem metodą prasowania;
- deflektor zanieczyszczeń wykonany z gumy EPDM, nawulkanizowanej na stalowym pierścieniu wzmacniającym;

- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;
- kolor hydrantu: niebieski;

#### **Hydranty nadziemne**

- przyłącze hydrantu: kołnierzone, wg PN-EN 1092-2; DN80-100;
- testy: próba szczelności wodą wg PN-EN 14384, wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- hydrant powinien posiadać dwa odejścia - nasady typu Storz o średnicy DN 75 mm, wykonane ze stopu aluminium zgodnie z PN-91/M-51024 oraz PN-91/M-51038;
- głowica hydrantu wykonana z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, epoksydowana i powleczona dodatkowo odporną na promieniowanie UV powłoką poliestrową;
- głowica posiada oznakowanie określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał głowicy;
- głowica ma możliwość obrotu o dowolny kąt;
- hydrant wyposażony jest w zawór napowietrzający wykonany z mosiądzu;
- nadziemna część kolumny wykonana ze stali nierdzewnej;
- część podziemna wykonana z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40;
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna: zewnętrznie - farba epoksydowa wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm, wewnętrznie w części dolnej – emalia;
- konstrukcja hydrantu wyposażona w zawór zwrotny kulowy, zabezpieczający przed wypływem wody w przypadku złamania oraz umożliwiający wymianę wewnętrznych części hydrantu pod ciśnieniem, bez demontażu hydrantu z sieci i zamykania zasuwy;
- kula zaworu zwrotnego wykonana z polipropylenu o konstrukcji wielokomorowej;
- połączenie kolumny nadziemnej z podziemną za pomocą śrub oraz zrywalnych tulei wykonanych ze stali nierdzewnej;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- tłok hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) pokrytego elastomerem, pracujący w siedzisku tłoka przez co hydrant uszczelnia się obwodowo;
- siedzisko tłoka hydrantu wprasowane i wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie;
- trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej, tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia zbudowane z górnego pierścienia zabezpieczającego oraz mosiężnej tulei z o-ringami;
- nakrętka trzpienia wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości;
- rura połączeniowa trzpienia wykonana ze stali nierdzewnej połączona z trzpieniem oraz z tłokiem metodą prasowania;
- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;
- kolor hydrantu : czerwony.
- Hydrant w dolnej części chroniony specjalną otuliną z tworzywa sztucznego, ułatwiającą rozsącanie wody w gruncie i zabezpieczającą przed wrastaniem korzeni do odwodnienia;

#### **Zasuw kołnierzone**

- zabudowa krótka: wg normy PN-EN 558 - F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuwy;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), 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;
- śruby pokrywy wykonane 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 zasuwy wykonany 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 pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- przełot zasuwy: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;

- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), 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,
- przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;

#### **Centryczne przepustnice dwukołnierzowe, krótkie**

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Figura kołnierzowa, krótka wg normy PN-EN 558, (DIN 3202-F16);
- Owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- wulkanizacja w autoklawach ciśnieniowo-termicznych (nie dopuszcza się wulkanizacji chemicznej za pomocą klejenia)
- Wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Dysk wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;

#### **Łączniki montażowo-demontażowe:**

- konstrukcja: równoprzelotowy, kołnierzowy,
- korpus wykonany ze stali węglowej, z powłoką ochronną z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm;
- ciśnienie robocze: min. 10 bar;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- otwory w kołnierzach otwarte;
- śruby łączące: stal kwasoodporna AISI304;
- uszczelnienie korpusów - uszczelka wargowa wykonana z gumy EPDM;
- minimalna długość korpusu: 350 mm;
- zakres tolerancji wydłużenia:
- dla DN40 – DN250: min. +/- 20 mm (40 mm);
- powyżej DN300: min. +/- 60 mm (120 mm);
- odchylenie osiowe:
  - dla DN40 – DN250: min. +/- 3 ° (6°);
  - powyżej DN300: min. +/- 2 ° (4°);
- atest PZH;

#### **Zawory napowietrzająco-odpowietrzające**

- Zasada działania zaworu : 2-stopniowy, automatyczny – kinetyczny, gdzie :

##### Zawór kinetyczny:

- Zasada działania - 1-stopniowy, kinetyczny, zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu wody, (konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaków i „zamykanie zaworu powietrzem”);
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego GGG-40;
- Połączenie korpusu z pokrywą: śrubowe;
- Kosz pływaków: z żeliwa sferoidalnego GGG-40, stanowiący jednorodny odlew z korpusem;
- Pływak w zaworze kula z tworzywa sztucznego,
- Uszczelnienie dyszy kinetycznej: podwójne, miękkie i twarde – realizowane poprzez uszczelkę z gumy EPDM, osadzoną na pierścieniu mosiężnym;
- Pole powierzchni otworu roboczego dyszy dla zaworu kinetycznego min. 1 809 mm<sup>2</sup>,
- Zakres ciśnień roboczych dla jednej dyszy: 0,02 - 1,6 MPa;
- Charakterystyka pracy dla 1-stopnia: faza kinetyczna (napełnianie lub opróżnianie wodociągu): odpowietrzanie / napowietrzanie - min. 1 200 m<sup>3</sup>/h / 600 m<sup>3</sup>/h,

##### Zawór automatyczny:

- Wykonuje 2-stopień odpowietrzania: fazę automatyczną (praca pod ciśnieniem roboczym);
- Zasada działania - 1-stopniowy, automatyczny, zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu wody, (konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaków i „zamykanie zaworu powietrzem”), zamykanie dyszy roboczej poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,

- Samoczyszczący mechanizm zamykający;
- Korpus i podstawa: z nylonu wzmocnionego włóknem szklanym;
- Pływak: ze spienionego polipropylenu, umieszczony w przewodnicach;
- Połączenie korpusu z podstawą: gwintowe, umożliwiające prostą obsługę serwisową i ewentualną wymianę części wewnętrznych;
- Przyłącze zaworu: gwintowe z filtrem zanieczyszczeń;
- Zakres ciśnień roboczych dla jednej dyszy: 0,02 - 1,6 MPa;
- Pole powierzchni otworu roboczego dyszy: min. 12 mm<sup>2</sup>;
- Charakterystyka pracy:
  - odpowietrzanie – min. 70 m<sup>3</sup>/h / 1,6 MPa,
  - napowietrzanie – „śladowe”;

## 2.7 Odwodnienie wodociągu

W ramach inwestycji należy w dwóch najniższych punktach wodociągu wykonać studnie odwodnieniowe.

Odwodnienie należy zrealizować poprzez zabudowę na proj. wodociągu dwukielichowego trójnika Dn400mm z kołnierзовym odpływem dolnym z kołnierzem luźnym Dn100mm. Odwodnienie zrealizować poprzez rurociąg PE100 SDR17 Dz110mm włączonym do prefabrykowanej studni betonowej Dn2000mm. Pomiędzy włączeniem do proj. wodociągu a studnią odwodnieniową należy zabudować kołnierзовą zasuwę odcinającą Dn100mm, natomiast na wylocie odcinka odwodnienia do studni należy zabudować zawór zwrotny typu WASTOP.

Dla odwodnienia należy stosować rurociągi PE100 SDR17 Dz110mm w kolorze niebieskim łączony poprzez zgrzewanie doczołowe.

Rury powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12201, posiadać świadectwo PZH oraz dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice. Dla rurociągów zastosować kształtki tego samego producenta co rury przewodowe o parametrach zgodnych z rurami przewodowymi.

Studnie odwadniające zaprojektowano jako studnie prefabrykowane z elementów betonowych o średnicy Dn2000mm, składających się z:

- o podstawy studni,
- o kręgów żelbetowych wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1917: 2004 formowanych na etapie produkcji wraz z przejściami szczelnymi
- o przykrycie studni płytą pokrywową żelbetową z otworem na właz kanałowy,
- o pierścieni dystansowe łączonych za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm,
- o włazów okrągłych o średnicy 600 mm wg normy PN-EN 124:2015. klasy D400 w jezdni/chodnikach), wykonanymi z żeliwa.

Elementy studni, łączone za pomocą uszczelek samosmarujących wykonywać z betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – (wg PN-EN 206+A1:2016-12), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150).

Studnie żłazowe montowane fabrycznie, żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jaskrawym kolorze (żółty lub pomarańczowy) należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917: 2004 oraz Aprobata Techniczną IBDIM.

W studni należy zapewnić wysokość retencyjną min. 1,0m. Należy również wykonać rzapie w dnie studni o średnicy 300mm oraz wysokości min. 200mm. Posadzkę studni wyprofilować ze spadkiem 2% w kierunku rzapia.

Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

## 2.8. Piasek na podsypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

## 2.9. Bloki oporowe i podporowe

Bloki oporowe/podporowe należy wykonać z betonu klasy C30/37. Bloki wylewać na mokro na budowie o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Między blokiem oporowym a elementem podpieranym zastosować podkładkę gumową gr. 10-20 mm.

Beton klasy C30/37 musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206-1:

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F150.

### **3. Składowanie materiałów**

#### **3.1. Rury**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury można przechowywać w wiązkach lub luzem.

#### **3.2. Piasek**

Składowisko piasku powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające piasek przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **3.3. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Pozostałe materiały i asortyment należy składować zgodnie z zaleceniami producenta i zasadami wiedzy technicznej.

### **4. Sprzęt**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Sprzęt do wykonania robót**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- pilę motorową łańcuchową,
- maszynę do wykonywania robót bezwykopowych,
- żuraw budowlany samochodowy,
- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsienicową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- zgrzewarkę,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **5. Transport**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Transport rur**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### **5.3. Transport piasku**

Piasek użyty na podsypkę może być transportowany dowolnymi środkami transportu.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **5.4. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,



- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **5.5. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

#### **5.6. Transport ziemi urodzajnej**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania. Wykonawca przygotowuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie. Transport ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyładowczymi.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórniego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

#### **5.7. Transport pozostałego asortymentu**

Pozostały asortyment należy transportować zgodnie z zaleceniami producenta oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób niepowodujący uszkodzenia materiałów.

### **6. Wykonanie robót**

#### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady, według których należy wykonywać prace przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót wraz z Harmonogramem uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania istniejącej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektów technologicznych, montażowych oraz warsztatowych wszystkich elementów sieci. Projekty podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wykonana sieć wodociągowa powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzor powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich elementów sieci oraz odwodnienia wykopu. Projekty podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

**6.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

**6.3. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów nawierzchni dróg i placów manewrowych obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów związanych z:

- rozbiórka nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- rozbiórka nawierzchni z trylinki,
- rozbiórka nawierzchni z płyt chodnikowych,
- rozbiórka krawężników betonowych,
- rozbiórka ogrodzeń

,zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub dodatkowo wg wskazań Inspektora Nadzoru. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem (piasek, mieszanka kruszywa naturalnego) do poziomu terenu i zagęścić (wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 1,0$ )

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3. lub w sposób zalecony przez Inspektora Nadzoru. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbiieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe, obcięte piłą i oczyszczone.

Ładunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewożenia gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych, w tym ich bieżącego utrzymania dróg.

Pozostałe z rozbiórki odpady należy odwieźć do miejsca ich składowania na podstawie wskazania odpowiedniego organu (trasa i miejsce zdeponowania – Ustawa Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.poz.628).

**6.4. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i rekultywacji terenu po zakończeniu wszystkich robót związanych z budową drogi.

Ziemię urodzajną należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych na pełną głębokości faktycznego stanu zalegania lub wskazaną przez Inspektora Nadzoru.

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem ziemi urodzajnej. Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniami.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

Nadmiar humusu, pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych należy wykorzystać do rekultywacji terenu po ukończeniu lub zutylizować.

**6.5. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy oznakować pas robót oraz ustawić znaki drogowe i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z projektem organizacji ruchu. W trakcie robót wykopy powinny być na bieżąco zabezpieczane i oznakowane.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B 10736, Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz na podstawie instrukcji producenta.

Wykopy wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:

- wykop zaleca się rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie,
- wykopy dla sieci wodociągowych przy głębokościach większych niż 1m muszą być umocnione.  
Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. Zaleca się, aby wykopy wąskoprzestrzenne szalować za pomocą

wyprasek stalowych (dla przewodów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla przewodów głębszych niż 4,5m).

- ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą,
- wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości,
- przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość jej posadowienia (fundamenty), należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem; właściwe zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno, dla ochrony przed możliwością obsunięcia gruntu spod fundamentów, wyglądać następująco:
  - przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny budynku, czy nie występują spękania ścian, w przypadku ich pojawienia należy założyć plomby szklane, a w szczególnych okolicznościach osadzić w fundamentach stalowe trzpienie,
  - wykonując roboty ziemne należy pozostawić obudowę wykopu, ewentualnie zbudować mur oporowy, optymalnie zagęścić zasyp i wykonać jego stabilizację lub zabezpieczenie w inny równorzędny sposób,
- wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru,
- należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować,
- w przypadku konieczności wykonywania prac montażowych w wykopie, szerokość jego dna na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,8 m od zewnętrznej średnicy rury, a na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych,
- przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- minimalna szerokość wykopu winna wynosić 0,2 m + dn. Dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych,
- przy skrzyżowaniach z istniejącą siecią roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, w miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym
- dno wykopu należy wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- obrys wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami,
- nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidzieć wykonanie przewiertów lub zabezpieczenie słupów w postaci podparć.

Wykopy należy zabezpieczyć przed nadmiernym nawodnieniem, które może spowodować pogorszenie własności nośnych podłoża gruntów. W związku z tym należy obniżać poziom zwierciadła wód gruntowych przy pomocy np. bariery igłofiltrów. Projekt odwodnienia wykopów opracuje Wykonawca.

Nie zaleca się prowadzenie prac ziemnych w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (nawodnienie na skutek intensywnych opadów lub roztopów) oraz sprzętem wibracyjnym. Prace ziemne prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz zgodnie z instrukcją producenta.

#### **6.6. Odsipanie mechaniczne gruntów skalistych**

Odsipanie mechaniczne gruntów skalistych można przeprowadzać:

- a) młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsądzenia go,
- b) zrywarkami, które rozluźniają grunt po przejeździe z zagłębionymi w grunt zębami.

Przy odsipaniu mechanicznym należy przestrzegać, aby:

- głębokość rozluźnienia gruntu nie wykraczała poza poziom koryta drogowego,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportu po rozluźnionym gruncie,
- rozdrobnienie gruntu umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, zgarniarek, równiarek itp.).

#### **6.7. Odsipanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych (w przypadku wyboru technologii)**

Na prowadzenie robót z użyciem materiałów wybuchowych, Wykonawca uzyska zgodę właściwych instytucji, wynikającą z obowiązujących przepisów (np. okręgowego urzędu górniczego). O zamiarze prowadzenia prac

strzałowych Wykonawca powinien każdorazowo zawiadomić Inżyniera i uzyskać na to jego zgodę. Wykonawca będzie prowadził księgę kontroli materiałów wybuchowych, rejestrując przychody i rozchody tych materiałów. Odszypowanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych może być prowadzone tylko pod bezpośrednim dozorem uprawnionego pracownika (strzałowego).

Na terenie robót materiały wybuchowe mogą być przetrzymywane w podręcznych składach, nie dłużej niż w okresie jednej zmiany.

Przed przystąpieniem do prac strzałowych Wykonawca ma obowiązek określić i odpowiednio oznakować strefę zagrożenia. Wykonawca musi zadbać, poprzez podjęcie niezbędnych czynności zabezpieczających o to, aby prace strzałowe nie spowodowały zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, jak również uszkodzeń obiektów, urządzeń oraz środowiska naturalnego.

Otwory strzałowe, ich rozmieszczenie, średnice, kierunek i głębokość powinny być dostosowane do przebiegu uwarstwienia skały i jej szczelinowatości, w sposób zgodny z praktyką i zasadami prowadzenia prac strzałowych. W skałę spękaną można umieszczać materiał wybuchowy bezpośrednio w szczelinach.

Jeśli Wykonawca nie zamierza dokonać odstrzału bezpośrednio po wywierceniu otworu, to powinien otwór zabezpieczyć przed nawilgoceniem przez zamknięcie go korkiem (np. z papieru).

Wielkości ładunków powinny być ustalone na podstawie praktyki lub obliczone z odpowiednich wzorów. Materiał wybuchowy można załadować do otworów po sprawdzeniu, że zostały należycie wykonane, oczyszczone i osuszone. Otwory trudne do osuszenia, przy strzelaniu materiałem wrażliwym na działanie wilgoci, winny być załadowane do wysokości słupa wody nabojami odpowiednio izolowanymi, np. przez powleczenie bitumem lub parafiną. Rozmieszczenie ładunków w otworze strzałowym, sposób założenia naboju udarowego ze spłonką, lontem, zapalnikiem i wykonania przybitki oraz odstrzelenia ładunków, powinny być dostosowane do postulowanego efektu strzelania i wykonane zgodnie z praktyką. Dla niezawodności odstrzelenia otworu, zaleca się wprowadzać do naboju dwa zapalniki połączone równolegle.

W robotach strzałowych, prowadzonych w sąsiedztwie dna wykopu i powierzchni skarp, rodzaj i miejsca założenia ładunków wybuchowych należy dobrać tak, aby nie osłabić masywu skały poniżej projektowanej linii skarp i dna wykopu.

#### **6.8. Odtworzenie nawierzchni**

Po zakończeniu prac montażowych i zasypaniu wykopu należy odtworzyć nawierzchnię i przywrócić ją do stanu z przed prowadzonych prac

#### **6.9. Roboty montażowe**

##### **6.9.1. Wytyczne wykonania wodociągu**

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inspektorowi Nadzoru.

Należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów. Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania. Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokół podpisany przez kierownika robót i inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Przed lub w trakcie układania rurociągu w wykopie

##### **6.9.2 Roboty ziemne**

Wykopy przy głębokościach większych niż 1 m muszą być umocnione. Przewody układane będą w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych umocnionych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm w gruntach suchych. Projektuje się zastosować podsypkę piaskową o zagęszczeniu  $ID > 0,67m$ . Podsypka pod rurociągi musi być dobrze zagęszczona z wyprofilowaniem do kąta opasania równego  $90^\circ$ . Wyprofilowanie powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Nie zaleca się prowadzenie prac ziemnych w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (nawodnienie na skutek intensywnych opadów lub roztopów) oraz sprzętem wibracyjnym.

Po całkowitym zmontowaniu rur należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 30 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu zasypać przesianym gruntem rodzimym. Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym, drobnoziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni. W przypadku braku wystarczającej ilości odpowiedniego gruntu rodzimego (np. w przypadku występowania gruntów skalistych) lub wykopów pod projektowanymi drogami wykop należy zasypać piaskiem. Wskaźnik zagęszczenia gruntu dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą powinien wynosić  $Is=1,0$ .

W terenach, gdzie nie przewiduje się ruchu pojazdów i pieszych można wykonywać zasypkę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $Is = 0,80$ .

Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz zgodnie z instrukcją producenta.

### 6.9.3. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury układać zgodnie z wytycznymi Producentów.

Przewód powinien być ułożony na podsypce piaskowej tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową, przy czym bloki oporowe/podporowe należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

Bloki oporowe/podporowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscu oparcia wodociągu na bloku oporowym należy ułożyć gumę grubości 10-20 mm.

### 6.9.4. Próba szczelności

Badanie szczelności wodociągu i jego dezynfekcję wykonać zgodnie z normą PN-EN 805 pkt 11.3 oraz PN-B-10725:1997.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 °C,

Po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania. Po okresie tym rurociąg ponownie odpowietrzyć i podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli w czasie 30 min. nie nastąpił spadek ciśnienia. Gotowość do przeprowadzenia próby jak też jej wynik winne być odnotować w dzienniku budowy.

Po próbie szczelności rurociąg należy poddać dezynfekcji i ponownemu płukaniu.

Po próbie szczelności rurociąg należy poddać płukaniu i dezynfekcji.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### 6.9.5. Płukanie i dezynfekcja

Płukanie wodociągu należy wykonać wodą surową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum 60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Wykonana sieć wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Do dezynfekcji rurociągu należy użyć podchlorynu sodu o zawartości 15 mg/dm<sup>3</sup> czystego chloru. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg wodą surową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych w zakresie skróconej analizy fizyko – chemicznej oraz pełnej bakteriologicznej i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 2 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

**6.9.6. Oznakowanie wodociągu**

Trasę ułożonych rurociągów należy oznakować przez ułożenie w wykopie (podczas zasypywania rurociągu), na wysokości 0,3m nad rurociągiem, taśmy ostrzegawczej, z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm zaopatrzonej w metalową wkładkę identyfikacyjną w kolorze niebieskim. Bezpośrednio na rurociągu ułożyć drut miedziany 1,5mm<sup>2</sup>, którego końcówki o długości min. 50cm wyprowadzić do skrzynki ulicznej w miejscu zabudowy zasuw lub hydrantów. Oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych należy wykonać zgodnie z PN 86/B-09700, za pomocą typowych tablic tworzywowych umieszczanych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości ok. 1 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości większej niż 5 m od oznaczonego uzbrojenia.

**6.9.7. Wykonanie zasypek**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90°.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 30 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu (zgodnie z PN-99/B-06050), warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem mechanicznym, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym drobnoziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni wg PN-86/B-02480. W przypadku przewodów posadowionych w jezdniach zakłada się pełną wymianę gruntu na piasek.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 1,00, natomiast bezpośrednio pod drogami  $I_s \geq 1,03$ .

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty organiczne i słabonośne, przewidzieć ułożenie rur na podsypce z piasku gr. 30 cm, następnie warstwę włókniny i podsypki z piasku gr. 20cm, obsypki z piasku do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z zawinięciem końców włókniny.

**6.9.8. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego**

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego przewiduje się ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

**6.10. Odwodnienie wykopu**

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Technologię odwodnienia wykopu opracuje Wykonawca.

**6.11. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót**

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną typu A PS o średnicy min. 110mm (dla kabli nN i kabli teletechnicznych) bądź min. 160mm (dla kabli SN) o długości równej szerokości wykopu powiększonej z każdej strony o 0,5m. Rurę dwudzielną umieścić na podsypce z piasku o grubości co najmniej 0,15m, obsypać obsypką o grubości równej średnicy zewnętrznej rury osłonowej i zasypać zasypką o grubości co najmniej 0,1m. Minimalna odległość między ścianką rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 0,1m. Oba końce rury ochronnej należy zabezpieczyć przed zamuleniem i zanieczyszczeniem poprzez uszczelnienie pianką poliuretanową na głębokość rury 0,3m. Każdy kabel zabezpieczyć oddzielną rurą, niedopuszczalne jest zabezpieczenie dwóch lub więcej kabli jedną rurą ochronną.

Na zasypce z piasku należy umieścić folię kalandrowaną koloru niebieskiego (dla kabli nN) bądź czerwonego (dla kabli SN) o szerokości 20 cm.

W przypadku skrzyżowań projektowanych kanałów z kanalizacją, wodociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

W trakcie budowy mogą zostać ujawnione inne, nie wykazane na planach sytuacyjnych dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót należy również odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zgłosić ich obecność do gestorów sieci.

#### **6.12. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania aktualizacji map zasadniczych z nowo wybudowanego wodociągu oraz z przeprowadzonych likwidacji wodociągu.

#### **6.13 Organizacja ruchu na czas budowy**

Wykonawca powinien zapewnić sobie dojazd do działek na czas realizacji inwestycji.

W razie konieczności zajęcia pasa drogowego na cele prowadzenia budowy Wykonawca winien opracować oraz uzgodnić projekt tymczasowej organizacji ruchu.

#### **6.14 Pozostałe elementy i asortyment wyposażenia**

Wszelkie elementy i asortyment wyposażenia należy wykonać, montować lub wbudować zgodnie z zaleceniami Producenta, Inspektora Nadzoru oraz Dokumentacją Projektową.

### **7. Kontrola jakości robót**

#### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Kontrola, pomiary i badania**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-97/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie montażu rur przewodowych,
- sprawdzenie montażu rur ochronnych,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie prawidłowości wykonania bloków oporowych,
- badanie prawidłowości montażu armatury,
- badanie prawidłowości montażu studni,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- badanie prawidłowości podłączenia z istniejącymi rurociągami.

##### **7.2.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97, natomiast bezpośrednio pod drogami  $I_s \geq 1,00$ .

### **8. Obmiar robót**

#### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania robót ziemnych wraz ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania odpajania skał wraz ze wszystkimi robotami

towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) wykonania odwodnienia wykopu wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu rur przewodowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania obsypki piaskowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania zasypywania wykopów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania zagęszczenia piasku w wykopach wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) dostawy i montażu wszelkich kształtek i armatury wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabudowy hydrantów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabudowy odpowietrzenia wodociągu wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu proj. rurociągu w istn. rurze ochronnej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania przewiertu rurami stalowymi i umieszczenie proj. rurociągu rurze ochronnej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabudowy studni odwodnieniowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest odcinek 200 metrowy rurociągu (200m) wykonania próby szczelności sieci wodociągowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest odcinek 200 metrowy rurociągu (200m) wykonania dezynfekcji sieci wodociągowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest odcinek 200 metrowy rurociągu (200m) wykonania płukania sieci wodociągowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabezpieczania istn. sieci kablowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **9. Odbiór robót**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wodociągu,
- montaż armatury.

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

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **10. Podstawa płatności**

### **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.



**10.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy sieci wodociągowej zgodnie z pkt. 7 po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje m.in.:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie wszelkich materiałów w tym pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie wodociągu,
- ułożenie rur przewodowych,
- odwodnienie wykopu,
- montaż hydrantów,
- montaż zaworów,
- wykonanie bloków oporowych/podporowych,
- montaż armatury,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- wykonanie dezynfekcji i płukania wodociągu,
- wykonanie zasyпки,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie trasy wodociągu,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- uporządkowanie terenu robót,
- próby, pomiary i badania.

**11. Przepisy związane****11.1. Normy**

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1508:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych przeznaczonych do gromadzenia wody
PN-B-10728:1991	Studzienki wodociągowe
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-ISO 4064-1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania
PN-ISO 4064-2+Ad1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
PN-B-097000:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
PN-EN 545:2005	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek
+ A3:2006	złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2:
+ A1:2005	Armatura zaporowa
PN-EN 545:2000	Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych,
PN-EN 545:2005	Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10726:1999	Wodociągi. Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-B-10726:1999	Wodociągi. Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-B-10728:1991	Studzienki wodociągowe
BN-81/8836-02	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe, wymiary i warunki stosowania
PN-B-097000:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-10736:1999	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 12201-5:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
PKN-CEN/TS 12201-7:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
PN-EN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 13244-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 13244-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 13244-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 13244-5:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
PKN-CEN/TS 13244-7:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności