

**S.01.01. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ( SIEĆ KANALIZACYJNA)****1. INFORMACJE WSTĘPNE****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w zakresie rzeczowym przedstawionym w pkt. 1.3 STWIORB podczas przebudowy drogi gminnej ulicy Polnej w Łańcucie i drogi wewnętrznej nr ew. 238.

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych, wymienionych w punkcie 1.1 STWIORB.

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem robót o następującym zakresie rzeczowym:

- Budowa kanalizacji deszczowej

**1.4. Zakres stosowania STWIORB**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych, wymienionych w punkcie 1.1 STWIORB.

**1.5. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót obejmujących przebudowę sieci wodociągowej oraz przebudowę przyłączy do dwóch budynków.

**1.6. Określenia podstawowe**

- 1.6.1. D: średnica rur i kształtek oznaczona przez średnicę zewnętrzną w [mm], w przypadku oznaczenia DN wartość oznacza średnicę nominalną stosowaną do armatury, dla rur z tworzyw sztucznych. W oznaczeniach producentów mogą wystąpić również oznaczenia:  $d_n$ ,  $dn$ ,  $d_e$ .
- 1.6.2.  $e_n$  : oznaczenie grubości ścianki rury.
- 1.6.3. MRS (Minimum Required Strength): minimalna wymagana wytrzymałość materiału rur i armatury wyrażona w [MPa].
- 1.6.4. obsypka: zasypianie i zagęszczenie pobocza rury przewodowej z piasku lub pospółki.
- 1.6.5. przewód wodociągowy magistralny: układ przewodów wodociagowych bez włączeń, służący do transportu wody na duże odległości, łącząc źródła produkcji wody z przewodami sieci rozdzielczej.
- 1.6.6. przewód wodociągowy rozdzielczy: układ przewodów wodociagowych łączących przewody magistralne z przyłączami do budynków, obiektów budowlanych i innych punktów czerpalnych.
- 1.6.7. przyłącze wodociągowe: stanowi odcinek przewodu łączący sieć rozdzielczą z instalacją wewnętrzną w budynku (obiekcie budowlanego) lub instalacją wewnętrzną w nieruchomości odbiorcy usług zakończone zaworem głównym i wodomierzem głównym. Przyłącze wodociągowe może stanowić również odcinek przewodu pomiędzy siecią rozdzielczą a wodociagową instalacją wewnętrzną, znajdujący się poza granicą nieruchomości odbiorcy usług.
- 1.6.8. rura ochronna: rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (np. korpus drogi) ewentualnych przecieków.
- 1.6.9. SDR: znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej danej rury do nominalnej grubości ścianki tej rury ( $DN / e_n$ ).

- 1.6.10.sieć wodociągowa: układ przewodów wodociagowych wraz z urządzeniami towarzyszącymi, służący do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę. Sieć wodociągowa zaopatruje w wodę, za pomocą odrębnych przyłączy wodociagowych, minimum dwie jednostki osadnicze lub przemysłowe znajdujące się w odrębnych granicach władania.
- 1.6.11.SN : sztywność obwodowa ( pierścieniowa ) rury, wyrażona w [kPa], charakteryzująca zdolność przejmowania obciążeń od gruntu i ruchu kołowego.
- 1.6.12.zasyпка: zasypanie sklepienia rury z piasku, pospółki.
- 1.6.13.zasyпка główna: zasypanie wykopu od zasyпки do powierzchni terenu gruntem rodzimym lub piaskiem, pospółka.
- 1.6.14 zasuwy – armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia odpływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawionego odcinka wodociągu
- 1.6.15 bloki oporowe – mają zastosowanie do wodociągów, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją robót, poleceniami zarządzającego realizacją umowy i nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji działającego w imieniu Zamawiającego zarządzającego realizacją umowy. Nie ujęte w specyfikacji roboty należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta wyrobów lub dostawcy urządzeń.

Wszystkie prace towarzyszące i tymczasowe na terenie budowy nie podlegają odrębnej zapłacie, przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

## **2. MATERIAŁY, URZĄDZENIA, WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami zarządzającego realizacją umowy i Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do odbioru i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru lub zarządzającemu realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### **2.2. Podsypka, obsypka i zasyпка.**

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02. Piasek lub pospółka stosowana do podsypki nie powinna zawierać cząstek o wymiarach większych od 20 mm.

### **2.3. Rury i kształtki sieci wodociągowej.**

#### **2.3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiału dla przewodów rurowych:**

- ⇒ rury polietylenowe z surowca klasy PE80 lub PE100 (MRS=10),
- szereg SDR 11 na ciśnienie min 1.0 MPa (PN10),
- ⇒ rury polietylenowe z surowca klasy PE-100 XSC50 lub równoważnej,
- szereg SDR 11 na ciśnienie 1.6 MPa (PN16),

- wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN 12201-2/2004,
- posiadające certyfikat zgodności DIN CERTCO zgodności ze specyfikacją PAS 1075:2009-04,
- parametry wytrzymałościowe rur potwierdzone pozytywnym wynikiem testu FNCT na poziomie 8760 godzin dla każdej partii surowca,
- w zakresie średnic powyżej D 90 włącznie wymagane rury trójwarstwowe (o podwyższonej trwałości), grubość warstw ochronnych min. 25% grubości ścianki,
  - ⇒ dopuszczone do stosowania dla wody pitnej (atest PZH),
  - ⇒ aprobaty techniczne COBRTI Instal i IBDiM,
  - ⇒ obojętne fizjologicznie (nie wpływające na środowisko),
  - ⇒ kolor niebieski.

#### **2.3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiału dla kształtek PE:**

- ⇒ wytwarzane przez producenta metodą zgrzewania czołowego z surowca klasy PE80 lub PE100
- ⇒ szereg SDR 11 na ciśnienie 1.6 MPa (PN16),
- ⇒ dopuszczone do stosowania dla wody pitnej,
- ⇒ zgrzewy kształtek winny być oznakowane cechą producenta lub wykonawcy,
- ⇒ obojętne fizjologicznie (nie wpływające na środowisko),
- ⇒ kolor czarny.

### **2.4. Armatura.**

#### **2.4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące stosowanych zasuw:**

- ⇒ zasuw kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego dla połączeń według PN-EN 1092-2:1999,
- ⇒ ciśnienie robocze maksymalne 1.6MPa,
- ⇒ klin wulkanizowany na całej powierzchni (EPDM) z wymienną nakrętką,
- ⇒ zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów farbą na bazie żywic epoksydowych (powłoka grubości min. 250µm),
- ⇒ śruby pokrywy zatopione masą na gorąco,
- ⇒ uszczelnienie trzpienia o-ringowe,
- ⇒ przeLOT prosty (bez gniazda),
- ⇒ długość do zabudowy: długa,
- ⇒ dopuszczone do stosowania dla wody pitnej atestem higienicznym PZH,
- ⇒ kolor niebieski.

#### **2.4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące obudowy zasuw:**

- ⇒ obudowa zasuw teleskopowa RD 1300-1800,
- ⇒ wrzeciono ocynkowane zabezpieczone przed rozerwaniem, zawleczka ze stali nierdzewnej,
- ⇒ sprzęgło wykonane z żeliwa sferoidalnego,
- ⇒ rura osłonowa PE.

#### **2.4.3. Szczegółowe wymagania dotyczące kształtek żeliwnych i łączników:**

- ⇒ ciśnienie robocze PN16,
- ⇒ element wykonany z żeliwa sferoidalnego dla połączeń według PN-EN 1092-2:1999,
- ⇒ zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów farbą na bazie żywicy epoksydowych (powłoka grubości min. 250µm),
- ⇒ dopuszczone do stosowania dla wody pitnej atestem higienicznym PZH.
- ⇒ śruby do połączeń ze stali nierdzewnej.

### **2.5. Składowanie materiałów.**

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami projektu zapewnienia jakości.

#### **2.5.1. Rury przewodowe i ochronne:**

- ⇒ rury w prostych odcinkach należy przechowywać w stosach w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem opadami atmosferycznymi i zapewniającym spełnienie warunków BHP.
- ⇒ jeżeli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej nie należy przekraczać wysokości składowania ok. 1m dla rur o mniejszych średnicach i ok.2m dla rur o większych średnicach. Składować na podkładach drewnianych w odstępach stosów od 1 do 2 m.
- ⇒ rury w kręgach składować płasko na równym podłożu, na podkładach drewnianych pokrywających połowę powierzchni składowania, nie przekraczać wysokości 2 m.
- ⇒ rury o różnych średnicach składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- ⇒ niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu,
- ⇒ nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) a także chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża i użycia niewłaściwych metod i urządzeń do przeładunku,
- ⇒ zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

#### **2.5.2. Armatura przemysłowa i kształtki:**

- ⇒ kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- ⇒ armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływem warunków atmosferycznych i czynnikami powodującymi korozję,

#### **2.5.3. Kruszywo**

Składowanie kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka przewodu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. Do robót ziemnych należy stosować koparki podsiębierne.

### **4. TRANSPORT**

Materiały z wyjątkiem materiałów gruntowych winny być dostarczane samochodami skrzyniowymi.

Rury z tworzywa winny być dostarczone w fabrycznym opakowaniu (pakietach).

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ⇒ z właścicielami terenów uzgodnić warunki i termin prowadzenia prac,
- ⇒ ustalić miejsce składowania urobku,
- ⇒ ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową,
- ⇒ należy wytyczyć oś wodociągów w terenie przez uprawnionego geodetę, dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych i krawędziowych, w przypadku wymogu prowadzenia prac w oparciu o rzędne terenu ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej. W przypadku

- niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne i ich rzędne przekaże Inspektorowi,
- ⇒ zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu, odpowiednio oznakować,
  - ⇒ zabezpieczyć plac budowy przygotować zaplecze techniczne i plac składowy,
  - ⇒ podjąć niezbędne środki dla organizacji i ochrony robót w tym tymczasowych przejść, kładek i ciągów pieszych i przejazdowych, tymczasowego zasilania w energię elektryczną wodę i odprowadzenie ścieków jeśli to konieczne,
  - ⇒ wykonać prace geotechniczne związane z kontrolą zgodności warunków z dokumentacją projektową.
  - ⇒ dostarczyć wymagane materiały na teren budowy

## **5.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normami PN-B-10736:1999 („Roboty ziemne, Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”) i PN-B-04481:1988 („Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”) z podziałem na mechaniczne i ręczne.

Wykop mechaniczny wykonywać koparkami podsiębiernymi o pojemności 0.25 – 0.6 m<sup>3</sup>. Szerokość w dnie 0.5 m, nachylenie skarp 1:0.6 w przypadku wystąpienia gruntów mniej spoiistych należy zastosować łagodniejsze nachylenie skarp. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu (odpływu).

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonywać wykopy wąsko-przestrzenne z deskowaniem ażurowym lub pełnym. Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

## **5.3. Roboty ziemne: podsypka, obsypka, zasypka**

Rurociągi należy ułożyć na podsypce piasku grubości min. 15 cm. Materiał winien być zagęszczalny, mniej wskazane są piaski średnie o przewadze jednej frakcji, które mają większą wodoprzepuszczalność a mniejszą zagęszczalność. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W przypadku przegłębienia wykopu przegłębienie winno być wypełnione zagęszczonym materiałem podsypki. Górną warstwę podsypki wykonać z piasku jako warstwę wyrównawczą wykopu (ok. 5 cm).

Obsypkę rurociągu oraz zasypkę do wysokości min. 30 cm (warstwami po 10 cm) ponad sklepienie rury zagęszczać do stopnia  $I_s=0.97$  przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej lub płytowej (pobocza) i ręcznie ponad rurociągiem. Jako obsypkę zastosować pospółkę lub piasek. W trakcie wykonywania zagęszczenia należy równolegle wyjmować szalunek celem nienaruszenia wymaganej struktury osypki wokół rurociągu.

Zasypkę główną wykonywać pospółką poprzez wykonanie ręcznej zasypki o grubości 20cm ponad zasypką a następnie spycharką. Zasypkę górną wykonać do wysokości podbudowy drogi.

## **5.4. Przygotowanie podłoża.**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłoże rury może stanowić grunt rodzimy, w innych przypadkach rury należy układać na podsypce z piasku grubości 15 cm starannie zagęszczonej. Podłoże rury winno być zawsze wyprofilowane tak, aby ¼ obwodu rury przylegała do podłoża. Podłoża rur nie mogą stanowić grunty spoiiste (gliny, ropy), piaski pylaste, ani grunty o niskiej nośności (torfy). Winien to być piasek grubo-, średnio- lub drobnoziarnisty zmieszany, bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20 mm. Wskaźnik zagęszczenia podłoża winien wynosić  $I_s=0.97$ .

## **5.5. Przygotowanie podłoża.**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłoże rury może stanowić grunt rodzimy, w innych przypadkach rury należy układać na podsypce z pospółki i piasku grubości 15 cm starannie zagęszczonej. Podłoże rury winno być zawsze wyprofilowane tak, aby ¼ obwodu rury przylegała do podłoża. Podłoża rur nie mogą stanowić grunty spoiiste (gliny, ropy), piaski pylaste, ani grunty o niskiej nośności (torfy). Winien to być piasek grubo-, średnio- lub drobnoziarnisty zmieszany, bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20mm. Wskaźnik zagęszczenia podłoża winien wynosić  $I_s=0.97$ .

## **5.6. Roboty montażowe**

### **5.6.1. Warunki normowe:**

Minimalne przykrycie (bez ocieplenia) dla strefy przemarzania wynosi 1,2 - 1,4 m i na tą głębokość jest zaprojektowany wodociąg.

Minimalny promień gięcia wynosi  $R = 25 \cdot DN$ .

Szerokość wypływu B dla połączenia czołowego winna się mieścić w granicach  $0.68e_n < B < 1.0 e_n$ .

Odchyłka ułożonego rurociągu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 10$  cm względem innych stałych punktów odniesienia i  $\pm 5$  cm od osi pomiędzy punktami charakterystycznymi wodociągu.

Odchyłka rzędnych od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać  $\pm 0.2\%$ .

### **5.6.2. Układanie rurociągów**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-805:2002.

Technologia budowy sieci wodociągowej musi gwarantować utrzymanie osiowości, trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z dokumentacją projektową. Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłożyć na odcinku co najmniej 50 m. Rurociągi do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych, nie dopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek).

Rurociągi z rur PE można układać przy temp.  $0^\circ\text{C}$  do  $+30^\circ\text{C}$  (optymalne warunki od  $+5^\circ\text{C}$  do  $+15^\circ\text{C}$ ) ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz zmienną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem rur. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transporcie i montażu rur z uwagi na zwiększona podatność na pękanie.

Przestrzeń wykopu w obrębie rury należy wypełnić piaskiem obsypki. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić po 30cm z obu stron rury, zaś wysokość 30cm ponad wierzch rury. Obsypka musi być zagęszczana warstwami o grubości 10÷15cm do stopnia zagęszczenia  $I_s=0.97$  w ulicach i chodnikach, a poza nimi  $I_s=0.95$ . Materiał obsypki winien być niespoisty, nie zmrożony i nie zawierający cząstek większych niż 60mm. Ubijanie i podbijanie obsypki w obrębie rury wykonywać ubijakami ręcznymi, stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości minimum 10cm od ścianki rury.

Obsypkę do  $\frac{1}{2}$  średnicy rury ubijać bardzo ostrożnie, aby uniknąć podniesienia się rury. Obsypkę ubijać równomiernie po obu stronach rury. Do ubijania obsypki nad rurą używać ubijaków drewnianych, aż do osiągnięcia 30cm grubości warstwy ochronnej nad rurą, dopiero potem można zagęszczać grunt nad rurą mechanicznie, warstwami grubości 30cm. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad siecią wodociągową uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

### **5.6.3. Łączenie przewodów**

#### **5.6.3.1. Rury przewodowe z PE i żeliwa sferoidalnego**

W zależności od założeń projektowych i wymagań użytkownika dotyczących zastosowanych przewodów ich łączenie należy prowadzić na niżej przedstawionych warunkach.

W przypadku, gdy dokumentacja przewiduje połączenia rur żeliwnych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi. W połączeniach stosować uszczelki z EPDM lub NBR. Dla „bosych” końców rur należy zastosować łączniki żeliwne rurowe lub rurowo-kołnierzowe. Na odgałęzieniach trójniki wg. katalogów wytwórców. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym. Do wykonywania zmian kierunków przewodu wodociągowego należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta,
- dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Zmiany kierunków dla przewodów z tworzyw sztucznych należy realizować przy zastosowaniu kształtek PE lub armatury żeliwnej łączonej kołnierzowo z przewodem z tworzywa. Założone w dokumentacji trójniki PE montować przy pomocy zgrzewania czołowego. Dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$  obowiązkowo zastosować bloki oporowe.

Zmiany średnicy rurociągów wykonywać wyłącznie za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych kształtek z zachowaniem osiowości przewodu.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku, nawet w przypadku gdy dokumentacja projektowa tego nie przewiduje, a zaleca to użytkownik sieci wodociągowej.

Do budowy rurociągów z rur PE mogą być stosowane w zasadzie dwie metody wykonywania połączeń:

- zgrzewanie doczołowe (czołowe) dla rur o średnicach  $\varnothing$  75 i większych,
- zgrzewanie elektrooporowe dla rur o średnicach do  $\varnothing$  75.

Pozostałe metody wykonywania połączeń rurociągów należy uprzednio uzgodnić z inspektorem nadzoru i użytkownikiem sieci wodociągowej.

Zgrzewy na przewodzie muszą być udokumentowane i przekazane wraz materiałami odbiorowymi. Zgrzewy wykonać w oparciu o instrukcje producenta zgrzewarki i rur z uwzględnieniem przygotowania powierzchni (skrawania), osiowości łączonych odcinków, temperatury i czasu zgrzewu. Operator zgrzewarki winien posiadać stosowne kwalifikacje do obsługi i wykonania zgrzewów.

Za zgrzewalne uważa się rury i części rurociągów z PE o wskaźniku płynięcia  $0,2 \div 1,3$  g /10 minut (MFI 5/190 według ISO 4440). Zgrzewalność rur i części rurociągów (kształtek) została potwierdzona przez wszystkich najważniejszych światowych producentów PE, producentów rur, kształtek oraz producentów urządzeń do zgrzewania. W zasadzie zaleca się aby wskaźnik płynięcia wynosił:

- ⇒ przy zgrzewaniu czołowym  $0,3 \div 1,3$  g/10 minut,
- ⇒ przy zgrzewaniu elektrooporowym  $0,2 \div 1,3$  g/10 minut.

Możliwe jest zgrzewanie PE-HD z PE-MD przy spełnianiu warunków dotyczących wskaźnika płynięcia.

Alternatywnie stosowane mogą być następujące rozwiązania:

- ⇒ rury z PE-HD - kształtki z PE-HD,
- ⇒ rury z PE-HD - kształtki z PE-MD,
- ⇒ rury z PE-MD - kształtki z PE-MD,
- ⇒ rury z PE-MD - kształtki z PE-HD.

przy zachowaniu podanych wyżej zakresów wskaźnika płynięcia.

Niektóre firmy preferują „monolit systemowy”, tj. rury i kształtki z tego samego materiału. Jak wiadomo wtryskiwanie elementów z PE-HD mimo że możliwe, nie jest zalecane, gdyż wyższa temperatura topnienia i większy udział ścinania podczas procesu może prowadzić do termo-mechanicznej degradacji. Dlatego kształtki produkuje się z reguły z PE-MD i stosuje do połączeń z rurami PE-HD i PE-MD.

Zgrzewanie doczołowe (czołowe) polega na łączeniu części (rura/złączka, rura/rura, złączka/złączka) przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i docięnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Powstaje połączenie homogeniczne. Wykonywanie operacji zgrzewania czołowego może być prawidłowe tylko wówczas, gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku. Zgrzewanie doczołowe jest metodą która od dłuższego okresu czasu stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 75 i większych. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złącz muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowanymi komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania jak i ich obróbki. Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, wskaźnik płynięcia MFI 5/190 winien zawierać się w przedziale  $0,3 \div 1,3$  g/10 minut. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia. Wymagane narzędzia i urządzenia: obcinarka do rur lub piła z szablonem. Zgrzewarka powinna posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do użytkowania i spełniać następujące minimalne wymagania:

- ⇒ przyrządy mocujące winny dawać możliwość unieruchomienia części wraz ze stopniowym zaciskaniem, jednakże bez uszkodzenia ich powierzchni,
- ⇒ w urządzeniu powinna być możliwość obróbki wiórowej czół zamocowanych części z zachowaniem ich równoległości,
- ⇒ maszyna powinna posiadać stabilną budowę, by występujące podczas procesu zgrzewania naprężenia nie powodowały deformacji mających niekorzystny wpływ na przebieg operacji,
- ⇒ powierzchnie robocze elementu grzewczego muszą być płaskie i równoległe,
- ⇒ rozkład temperatury na powierzchniach roboczych nie może wykazywać różnic większych niż  $10^{\circ}\text{C}$ .

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, śnieg lub wiatr. Zgrzewanie można prowadzić przy temperaturach otoczenia od  $0^{\circ}\text{C}$  ÷  $45^{\circ}\text{C}$ . Przy temperaturach poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  lub powyżej  $45^{\circ}\text{C}$  należy podjąć odpowiednie środki w celu zapewnienia właściwej temperatury w strefie zgrzewania (np. ustawienie namiotu ochronnego z ewentualnym ogrzewaniem). W celu

uniknięcia nadmiernego schładzania zgrzewu przez ciąg powietrza lub wiatr, należy zamknąć przeciwległe końce rur. W przypadku bezpośredniej ekspozycji słonecznej, równomierny rozkład temperatury na całym obwodzie rury można zapewnić przez osłonięcie strefy zgrzewania. Jakość zgrzewu zależy w znacznym stopniu od staranności wykonania prac przygotowawczych, dlatego należy poświęcić im szczególną uwagę.

#### **Element grzewczy.**

Temperatura elementu grzewczego winna wynosić  $210 \div 225^{\circ}\text{C}$ . Temperatura zgrzewania winna utrzymywać się w przedziale  $200 \div 220^{\circ}\text{C}$ . Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić poprawność wskazań temperatury termometrem cyfrowym. Kontrole temperatury należy prowadzić równie\_ od czasu do czasu w trakcie prowadzenia zgrzewania. Powierzchnie elementu grzewczego chronić przed zabrudzeniem. Każdorazowo przed rozpoczęciem zgrzewania obie strony elementu grzewczego należy wyczyścić stosując suchy, gładki papier, ewentualnie drewnianą łopatkę. W czasie przerw między zgrzewaniem, element grzewczy chronić przed wiatrem, zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

#### **Prace przygotowawcze.**

Obie części zamocowane w maszynie do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0.2 mm. Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury lub złączki należy usunąć przy pomocy szczypiec. Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być już dotykane rękami. W przeciwnym razie konieczne jest czyszczenie powierzchni technicznie czystym spirytusem. Po obrobieniu części dosunąć do siebie, aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0.5 mm. Jednocześnie należy sprawdzić czy części nie są względem siebie przemieszczone.

Ewentualne przemieszczenie nie może być większe niż 10% grubości ścianki. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

#### **5.6.3.2. Rury stalowe**

Rury stalowe (osłonowe) należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną. Miejsca spawów należy starannie oczyścić i zabezpieczyć przed korozją farbą podkładową, rękawem termokurczliwym lub taśmą samoprzylepną.

#### **5.6.3.4. Bloki oporowe**

Na załamaniach trasy rur wodociągowej przestrzeń między rurą, a ścianą wykopu wypełnić betonem kl B-20 na długości ok. 1,0 m i wysokości 0,3 m, zakładając na rurę przekładkę z folii polietylenowej grubej ( grubość ok. 0,2 mm).

#### **5.6.4. Instalowanie armatury**

Armaturę: zasuwy należy posadowić na podbudowie betonowej (min.  $0.25 \times 0.25 \times \text{gł.} 0.3\text{m}$ ). W połączeniach stosować śruby ze stali nierdzewnej.

W połączeniach stosować uszczelki z EPDM lub NBR..

#### **5.7. Przejścia przez przeszkody terenowe**

Przejścia przewodu przez takie przeszkody, jak drogi o istotnym znaczeniu komunikacyjnym itp. powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli i zgodnie z dokumentacją projektową.

Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia rury wlotowej i wylotowej itp. niemniej, przy wykonywaniu przejść powinny być przestrzegane warunki opisane niżej.

W przypadku wąskich i o małym znaczeniu komunikacyjnym dróg, można prowadzić przewody bez rury osłonowej - należy przy tym zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m. W przypadku stosowania rur trójwarstwowych TS również nie jest wymagana rura osłonowa. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami o intensywnym ruchu itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych, a przekroczenie drogi należy wykonać przewiertem sterowanym lub rozkopem.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, żeliwne, a także z PVC-PE o średnicy



umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji.

Przewód może być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złączy lub zgrzewów. Należy unikać umieszczania złączy w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu, np. z tworzywa sztucznego, impregnowanego drewna, stali itp.), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur. Długość rury osłonowej zależy od rodzaju przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem (zarządzającym) obiektem.

#### **5.8. Skrzyżowania z kanalizacją sanitarną**

W skrzyżowaniach projektowanego wodociągu z istniejącą kanalizacją sanitarną należy przed wykonaniem wykopu dla wodociągu ustalić rzędną kanalizacji w celu uniknięcia uszkodzenia kanalizacji bądź uniknięcia kolizji. W tym celu wykorzystać też należy ustalenia dokumentacji projektowej oraz aktualne podkłady mapowe lub jeżeli to konieczne należy dokonać niezbędnych pomiarów.

#### **5.9. Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi**

Wszystkie skrzyżowania projektowanego wodociągu z kablami energetycznymi i teletechnicznymi oznaczone zostały wraz z opisem rodzaju rury ochronnej na profilach wodociągu. Na skrzyżowaniu projektowanego wodociągu z kablami energetycznymi eNN i teletechnicznymi t (poza kanalizacją teletechniczną) należy zamontować na kablach rury ochronne dwudzielne typu AROT A110PS długości  $L_{min}=3m$ , a przy skrzyżowaniu z kablami eW należy zamontować na kablach rury ochronne dwudzielne typu AROT A160PS długości  $L_{min}=3m$ . Wszystkie roboty ziemne i montażowe przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z kablami wykonywać ręcznie i pod nadzorem właścicieli kabli. Przebiegające poprzecznie przez wykop dla kanalizacji kable należy podwiesić do belki drewnianej i zabezpieczyć przed uszkodzeniem w czasie robót. Roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami uzgodnienia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.

#### **5.10. Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową**

W zbliżeniach i skrzyżowaniach projektowanego wodociągu z istniejącą siecią gazową wykonywać odkrywki istniejącej sieci gazowej. Kolizja nie wymaga zabezpieczenia rurami ochronnymi. Przejście należy zgłosić do odbioru branżowego.

#### **5.11. Przełączenia wodociągowe**

W ramach zadania nie będą realizowane nowe przyłącza dla nowych odbiorców. Projekt przewiduje wykonanie wyłącznie przełączenia istniejących przyłączy do nowego odcinka sieci wodociągowej. W projekcie przewiduje się przebudowę 2 szt. istniejących przyłączy stalowych wodociągowych doprowadzających wodę do dwóch budynków na nowe z rur PE na długości w granicach pasa drogowego (wyprowadzenie wodociągu poza chodnik), bez wykonywania przejścia przez fundament i wymiany podejścia wodomierzowego.

Po wykonaniu nowych rurociągów przebudowywanej sieci wodociągowej do istniejących budynków należy przeprowadzić jej próby ciśnieniowe, płukanie sieci i po potwierdzeniu spełnienia wymagań jakościowych wody i przystąpić do przełączeń.

Połączenia przyłącza wodociągowego z siecią rozdzielczą należy wykonać za pomocą trójnika redukcyjnego żeliwnego i zasuwę odcinającą. Zasuwę odcinającą do przyłącza należy zaopatrzyć w trzpień wraz z obudową i skrzynką uliczną w celu ręcznego ich zamykania i otwierania.

Każde włączenie należy uprzednio uzgodnić z użytkownikiem sieci i Inspektorem Nadzoru.

Elementy służące do włączenia odgałęzień muszą posiadać wszystkie elementy zabezpieczenie antykorozyjne farbą na bazie żywic epoksydowych (powłoka grubości min. 250µm) a zasuwę i zawory klin wulkanizowany (EPDM) z wymienną nakrętką. Zastosowane śruby montażowe ze stali nierdzewnej. Połączenia przebudowywanych przyłączy z istniejącymi przewodami wodociągowymi wykonać za pomocą złączy zaciskowych i redukcyjnych.

#### **5.12. Oznakowanie trasy rurociągów**

Trasę rurociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę prowadzić na wysokości 30-40 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem

końcówek taśmy do skrzynek zasuw. Końcówki taśmy lokalizacyjnej łączyć w sposób umożliwiający późniejszą lokalizację metodami indukcyjnymi (połączona wkładka metalowa).

Uzbrojenie rurociągów należy oznakować tabliczkami przymocowanymi do słupków żelbetowych, usytuowanych przy granicach pasów rozdziału.

### **5.13. Zakończenie robót**

Przed oddaniem każdego przebudowywanego przewodu wodociągowego przechodzącego pod droga do eksploatacji tj. przed włączeniem do czynnej sieci wodociągowej należy wykonać płukanie czystą wodą w ilości 5-cio krotnej i maksymalnie 10-cio krotnej objętości przewodu. Po płukaniu zgłosić do próby bakteriologicznej. Rurociąg można przekazać do eksploatacji po pozytywnej próbie bakteriologicznej.

W przypadku, gdy próba bakteriologiczna wypadnie negatywnie rurociąg zdezynfekować chlorem o stężeniu 25g Cl/dm<sup>3</sup>. Czas kontaktu 24 godziny. Popłuczyny i wodę podezynyfikacyjną zneutralizować dokonując dechloracji. Do dechloracji stosować np. roztwór tiosiarczuanu sodowego w ilości 3.5g/1.0g Cl zapewniającej zneutralizowanie wody chlorowej do stężenia 1.0 mg/dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O.

#### **5.13.1. Podłączenie do istniejącej sieci**

W miarę możliwości prace przyłączeniowe (przełączenia) z istniejącym wodociągiem wykonać w godzinach nocnych, a przerwa w dostawie wody podczas przyłączania nowego odcinka sieci nie może trwać dłużej niż 3 godziny. Z tygodniowym wyprzedzeniem należy powiadomić użytkownika sieci o terminie prac przyłączeniowych nowego odcinka sieci wodociągowej w celu powiadomienia mieszkańców o przerwie w dostawie wody.

#### **5.13.2. Demontaż i zamulenie istniejących wodociągów**

Istniejące odcinki wodociągów podlegające wymianie tj: wA100, wA50 i wA125 należy w miejscach oznaczonych na podkładzie sytuacyjnym (węzły połączeniowe) zlikwidować poprzez ich odcięcie, zamulenie i zablokowanie. Nie przewiduje się wyciągania nieczynnych przewodów z ziemi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych specyfikacji technicznych (OST, STWIORB) oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **6.1. Roboty ziemne**

Ocena i odbiór robót polega na ocenie wizualnej wykonania podłoża, obsypki, zasypki, wykonania wykopów i nachylenia skarp. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania wszystkich poleceń Inspektora Nadzoru w zakresie informowania i przygotowania realizowanych robót do oceny w zakresie przewidzianym w OST i STWIORB, a także wykonywania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zarządzającemu realizacją umowy i inspektorowi nadzoru zgodność realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, STWIORB i programem zapewnienia jakości. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości.

### **6.2. Roboty montażowe**

Szczegółowy przegląd robót montażowych polega na sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne lub za pomocą prostych narzędzi i przyrządów, czy są spełnione wymagania w zakresie:

- ⇒ zgodności zastosowania materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi normami i wymaganiami,
- ⇒ zgodności wykonania sieci i przyłączy z projektem technicznym,
- ⇒ zgodności ułożenia, głębokości posadowienia, odchyleń od założonych tolerancji w profilu i w poziomie,
- ⇒ jakości wykonania robót montażowych,
- ⇒ usytuowania, spadków, połączeń, i mocowania przewodów,
- ⇒ przejść przewodów przez przeszkody,

### **6.3. Materiały**

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez zarządzającego realizacją umowy i Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Atesty należy przedstawić inspektorowi nadzoru najpóźniej przed wbudowaniem pierwszej partii danego

materiału. Nie przedstawienie w terminie atestów jest ryzykiem wyłącznie Wykonawcy, który ponosi wszelkie koszty błędów, omyłek i zaniedbań.

Przed każdym przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

*Materiały niezgodne z wymogami OST i STWIORB nie mogą zostać zastosowane.*

#### 6.4. Próby szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla każdego z przebudowywanych odcinków przewodu wodociągowego.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Zgodę wyraża Inspektor Nadzoru i użytkownik sieci.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie PN-EN 805:2002. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ⇒ ewentualne wymagania związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- ⇒ zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- ⇒ odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub do ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych, ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- ⇒ odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie osypka, zasypka do wysokości min. 30 cm ponad grzbiet przewodu
- ⇒ wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- ⇒ profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- ⇒ należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.
- ⇒ W czasie prowadzenia próby szczelności należy przestrzegać następujących warunków:
- ⇒ przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C.
- ⇒ napełnianie przewodu powinno odbywać się 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 ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez **okres** minimum 30 minut sprawdzać jego poziom,
- ⇒ w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- ⇒ po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- ⇒ cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,
- ⇒ Ciśnienie próbne ( $P_p$ ) powinno wynosić:
- ⇒ dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1.0 MPa  $P_p = 1,5 \times p_r$ , lecz nie niższe niż 1 MPa,
- ⇒ dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1.0 MPa  $P_p = p_r + 0.5$  MPa

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

#### 6.5. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypywania wykopów.

Doz zasypu należy używać gruntów szybkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,20 m z zagęszczeniem ręcznym lub mechanicznym.

Zasypywanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej – 30 cm nad wierzch rury. Wykop należy zasypywać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczeniem mechanicznym do wartości 90% wg Proctora. Przekroczenie drogi realizowane będzie rozkopem z odtworzeniem nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, ustaleniami z Wydziałem Drogownictwa UM Krosna i Inwestorem. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy i jest elementem pomocniczym do rozliczeń zakresu robót.

Jednostką obmiarową dla sieci wodociągowej jest m ( metr ) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia w niej niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek.

- ⇒ podsypka - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- ⇒ obsypka - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- ⇒ zabezpieczenie przewodów – kpl (komplet),
- ⇒ montaż łączników, kształtek – szt. (sztuka),
- ⇒ montaż armatury żeliwnej – kpl (komplet),
- ⇒ beton - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- ⇒ próby odbiorowe – odc. (odcinek),
- ⇒ oznakowanie rurociągu – m (metr),
- ⇒ oznakowanie – kpl (komplet).

Jednostką obmiarową dla przyłącza wodociągowego jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia w niej niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek.

- ⇒ montaż armatury żeliwnej – kpl (komplet),
- ⇒ montaż łączników, kształtek – szt. (sztuka),
- ⇒ próby odbiorowe – odc. (odcinek),
- ⇒ oznakowanie rurociągu – m (metr),
- ⇒ podejście montażowe wodomierza – szt. (sztuka)

Jednostką obmiarową dla pozostałych elementów jest szt. (sztuka) i uwzględnia się w niej wszystkie elementy składowe z dokładnością do jednej jednostki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości po uprzednim wykonaniu przez Inspektora Nadzoru odbiorów robót zanikających i częściowych. Całkowite zakończenie Robót oraz ich gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru i zarządzającego realizacją umowy. Odbiór końcowy kończy pozytywny protokół bezusterkowy.

## **9. ROZLICZENIE**

Rozliczenie robót może nastąpić w formie ryczałtowej i dotyczy zakresu podstawowego wyrażonego w szczegółowej specyfikacji technicznej oraz ilościowej ( w przypadku wystąpienia robót dodatkowych lub zamiennych) opartej o rzeczywiste nakłady robót wprowadzone do książki obmiarów i potwierdzone przez inspektora nadzoru lub zarządzającego realizacją umowy. Rozliczenie robót podstawowych może nastąpić również na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót. Szczegółowe warunki rozliczeń określi umowa.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów
PN-76/B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-86/B-06712/A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-88/B-06250	Beton zwykły
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN-1452-l-pr5:200	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody
prPN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociagowych i ich części składowych
PN-87/B-01060	Siec wodociagowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
PN-92/B-01706/"Az 1:1999	Instalacje wodociagowe - Wymagania w projektowaniu
PN-8 I/B-03020	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych
PN-91/B-10703	Wodociągi - Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi - Ochrona katodowa - Wymagania i badania.
PN-B-10725:1997	Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materialno - strukturalna. Wymagania.
BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
PN-90/H-74105	Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego - Podział i wymiar
PN-90/H-74107	Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego - Wymagania i badania
PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego
PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-83/M-74024	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
PN-89/M-7409	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-EN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanie 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, układanie 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, układanie 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, układanie 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, układanie pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 1: Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 13598-1:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej i sanitarnej – nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **10.2. Inne.**

1. WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych – ITB,

2. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzania ścieków (j.t. Dz. U. Nr 123/06 poz.858),
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 106/00 poz.1126, Nr 109/00 poz. 1190., Nr 115/01 poz. 1229, Nr 1290/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz.1800, Nr 74/02 poz.676, Nr 80/03 poz.718),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 63/00 poz. 735),
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U.Nr 6/86 poz.33, Nr 48/86 poz. 239, Nr136/95 poz. 670),
6. Rozporządzenie ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844, Nr 91/02 poz. 811),
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz.401),
8. „Instrukcja projektowania, montażu i układania rur PVC-U i PE” – wydana przez Gamrat Jasło,
9. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydawnictwo Polskiej Korporacji Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.