

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.01.03.05 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci i przyłączy wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach budowy i przebudowy drogi powiatowej nr 3903P na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 305 do węzła drogi S5-Nietążkowo.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja obejmuje roboty technologiczno-montażowe związane z budową sieci i przyłączy wodociągowych,

#### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Sieć wodociągowa – przewody wodociągowe wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda, będąca w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego.
- 1.4.2. Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu łączącego sieć z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem głównym.
- 1.4.3. Instalacja wodociągowa - układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.
- 1.4.4. Armatura przepływowa instalacji wodociągowych - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.
- 1.4.5. Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

### 2. Materiały.

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

#### 2.2. Rurociągi.

##### Wodociąg.

Do budowy wodociągu stosować wyłącznie materiały, które, posiadają atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny oraz zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wodociąg wykonać z rur PE **PE 100, SDR 17, PN 10** do wody pitnej.

Średnice i długości sieci:

Lp	Średnica Dz x gr. [mm]	Łączna długość L [m]
1	160 x 9,5	820,59
2	110 x 6,6	86,79
5	40 x 2,4	4,0

5	32 x 2,0	50,77
6	<b>RAZEM:</b>	<b>962,15</b>

Na przyłączy W11- W11.3 zamontować studzienkę wodomierzową z wodomierzem sprzężonym MW/JS 80/2,5S oraz zasuwy odcinające kołnierzowe 2x DN100.

### 2.3. Armatura i wyposażenie wodociągu.

#### Wymagania materiałowe podstawowej armatury.

Należy stosować uzbrojenie wg. wymagań podanych poniżej i gwarancji na 10 lat.

<b>Hydranty nadziemny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hydrant nadziemny z podwójnym zamknięciem, zabezpieczony przed złamaniem,</li> <li>głowica z żeliwa sferoidalnego, epoksydowana + zewnętrzna powłoka proszkowa na bazie poliestrowej odporna na UV,</li> <li>kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo, pokryta powłoką poliuretanową,</li> <li>stopa z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryta powłoką elastomerową,</li> <li>wrzeciono ze stali nierdzewnej,</li> <li>wszystkie pozostałe części z materiałów odpornych na korozję,</li> <li>kołnierze zgodnie z EN 1092-2 – PN 10.</li> </ul>
<b>Zasuwy na sieci</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563, na zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, z uwzględnieniem wszystkich zaleceń jakościowych i odbiorowych wynikających ze znaku jakości RAL 662,</li> <li>równy przelot bez przewężeń</li> <li>wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z walcowanym gwintem,</li> <li>pierścień dławicowy i uszczelki z elastomeru,</li> <li>klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS nawulkanizowany na całej powierzchni powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,</li> <li>nakrętka klina z mosiądzu o małej zawartości cynku CuZn36Pb3As,</li> <li>uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję,</li> <li>pierścień dławicowy i uszczelka pokrywy z elastomeru,</li> <li>śruby ze stali wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją,</li> <li>uszczelki wargowe z elastomeru,</li> <li>bagietowe połączenie tulei wrzeciona z pokrywą korpusu.</li> </ul>
<b>Zasuwy na przyłączy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563, epoksydowane, z gwintem zewnętrznym wkręcanym w opaskę i złączem ISO dla rur PE,</li> <li>wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4162,</li> <li>klin z mosiądzu CuZn<sub>39</sub>Pb<sub>3</sub> (Ms 58), powłoka na klinie - nawulkanizowana powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,</li> <li>uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję,</li> <li>śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją,</li> <li>uszczelki wargowe z elastomeru</li> </ul>
<b>Obudowy teleskopowe do zasuw</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego,</li> <li>trzcień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie 20mm w średnicach DN 50-200, powyżej DN 200 kwadrat 25mm,</li> <li>rura przesuwna i ochronna wykonana z PE,</li> <li>nakrętka ( nasada ) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie</li> <li>połączenia zasuw z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej .</li> </ul>

<b>Opaska do nawiercania dla rur PE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korpus pełny z żeliwa sferoidalnego, z gwintem wewnętrznym do wkręcenia zasuwy, epoksydowany z wklejonymi opaskami, np. typu HAKU lub inne równoważne,</li> <li>– uszczelki elastomerowe,</li> <li>– śruby i podkładki ze stali nierdzewnej.</li> </ul>
<b>Zawór napowietrzająco–odpowietrzający do wody DN80</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zestaw z odcięciem wody, samoczynnie działającym</li> <li>– kolumna – A4,</li> <li>– cokół - EN-GJS-400,</li> <li>– grzybek – POM,</li> <li>– rura uruchamiająca – A2</li> <li>– sito przed owadami – A2</li> <li>– śruby, nakrętki i podkładki wykonane są ze stali nierdzewnej (klasa jakości materiału przynajmniej A2),</li> <li>– ciśnienie robocze 0,1 – 6 bar ,</li> </ul>
<b>Łączniki kołnierzowe zabezpieczone przed przesunięciem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400</li> <li>– pierścień zaciskowy zabezpieczający przed przesunięciem,</li> <li>– ochrona antykorozyjna z żywicy epoksydowej,</li> <li>– uszczelki z elastomeru,</li> <li>– elementy zabezpieczające przed przesunięciem np. synoflex lub inne równoważne.</li> </ul>
<b>Kształtki kołnierzowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ciśnienie robocze min. 10 PN,</li> <li>- materiał - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18, epoksydowany,</li> <li>- kołnierze owiercone zgodnie z EN 1092-2 –PN 10 standard</li> </ul>
<b>Skrzynki uliczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korpus z poliamidu P123,</li> <li>– pokrywa z żeliwa szarego EN-GJL-200 bitumizowanego,</li> <li>– trzpień ze stali nierdzewnej,</li> <li>– odporność na temp. do 240st.C,</li> <li>– badanie zgodnie z VP310-2, DVGW,</li> <li>– 10 lat gwarancji,</li> </ul>

## 2.4 Materiały sypkie

### 2.4.1 Podłoże i obsypka projektowanych obiektów:

- podłoże naturalne - nienaruszony grunt sypki, naturalnej wilgotności (odwodniony trwale lub na okres budowy), odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach symbolach ms (mało spoisty), ss (średnio spoisty), zs (zwięzły spoisty).

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych( normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo- piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu,

- podłoże wzmocnione piaskowe stosować: - przy - naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne,
- przy nienawodnionych gruntach spoistych( gliny, ily), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże tłuczniowo - piaskowe stosować :
- przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, pyły.itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
- w razie naruszenia gruntu rodzimego.

Warstwę podsypki o gr. 10cm pod rurociągi należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,95$ .

Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury wykonywać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki.

### 2.4.2 Zasyp wykopów.

Grunt sypki, suchy, niewysadzinowy, , bez kamieni zagęszczony do wskaźnika  $I_s = 1$ .

## 3. Sprzęt.

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

Sprzęt do robót ziemnych i montażowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonania robót.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharka gąsienicowa
- koparka,
- spycharka gąsienicowa,
- ubijak spalinowy,
- piaskarka samochodowa,
- żuraw samochodowy,
- środek transportowy,
- ciągnik kołowy
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- piła tarczowa,
- agregat prądotwórczy,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- zgrzewarka do rur PE,
- podręczne narzędzie hydrauliczne do wykonywania instalacji.

#### **4. Transport i składowanie materiałów.**

##### **4.1. Transport.**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta materiałów.

##### **Przy transporcie należy spełnić następujące wymagania:**

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększona kruchość tworzywa;
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych;
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym, tj. w pakietach taśmowych przy składowaniu na wysokość 2 pakietów, przy zabezpieczeniu przed przewróceniem górnego pakietu;
- rozładunek rur w pakietach prowadzić przez czepianie zawiesi na ramkach, przy rozładunku rur luzem wskazane jest używanie zawiesi z pasów, nie stosować zawiesi z lin;
- długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię;
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu;
- dopuszczalne jest transportowanie rur o różnych średnicach w układzie rura w rurze dla wykorzystania ładowności skrzyni;
- przy transporcie rur niepakietowanych należy układać je na równym podłożu, bez podkładek przy rozładunku ręcznym, z podkładkami max. co 1,5 m przy rozładunku mechanicznym;
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty;
- kształtki i złączki transportować w opakowaniach z folii, złączki i trójniki ustawiać czołowo i prostopadłe do podłoża, elementów tych nie obcierać innymi materiałami.

##### **Transport i obróbka na placu budowy:**

- niedopuszczalne jest przeciąganie rur po terenie tak sztywnych jak i w zwojach;
- należy przenosić rury bezpośrednio przed ich wbudowaniem, do średnicy 200 mm można przenosić jednoosobowo, powyżej wskazane jest przenoszenie przez 2 osoby, aby nie uszkodzić końców (unika się dodatkowej obróbki);
- obróbkę rur, tj. cięcie, wykonywać na przygotowanych stojakach, najlepiej w zespołach 2 osobowych.
- obcięte krawędzie fazować pilnikiem.

Armatura może być transportowana dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### **4.2. Składowanie materiałów.**

Rury należy składować tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Powierzchnia składowania musi być wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2,0 m wysokości, oraz tak, aby ramki wiązki wyższej spoczywały na ramkach wiązki niższej.

Po rozpakowaniu rury składować w stertach stosując boczne wsporniki drewniane w odstępach co 1,5 m.

Spodnie podparcie rur winny stanowić łaty o szerokości min. 50 mm w rozstawie co 2,0 m i o takiej wysokości, aby kielichy nie leżały na ziemi.

Rury o różnych średnicach i długościach powinny być składowane oddzielnie.

W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw ułożonych nie wyżej niż 1,5m.

Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D - M 00 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **5.2. 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 przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót zawiadomi właścicieli poszczególnych działek, na których zlokalizowana jest inwestycja oraz ustali warunki i termin korzystania z terenu.

**Po zakończeniu prac, Wykonawca uzyska oświadczenia właścicieli o uporządkowaniu terenu robót (doprowadzeniu terenu do stanu poprzedniego).**

#### **5.3. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne.

Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.).

**Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z odrębnie opracowaną dokumentacją badań podłoża oraz oryginałami wszystkich uzgodnień.**

##### **5.3.1 Wykop.**

Stosować wykopy o ścianach pionowych umocnionych, o szerokości w świetle umocnień 1,00 m. Umocnienia należy wykonać jako deskowanie pełne lub z szalunków przestawnych odpowiedniej wytrzymałości.

Rozstaw elementów podpierających lub rozpierających projektuje się w pionie max. co 1,0 m, w poziomie max. co 1,5 m.

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3 m. Dno wykopu należy chronić przed naruszeniem warstwy gruntu rodzimego. Mechanicznie wykop należy wykonać do głębokości 0,1 m ponad projektowane dno rury. Warstwę zabezpieczającą naturalne podłoże o grubości 0,2 m należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyniesienie obudowy wykopu 15 cm ponad przylegający teren oraz wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

W warunkach ruchu ulicznego wykopy przykryć pomostami dla pieszych, zabezpieczyć barierką o wysokości 1,00 m, a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

### 5.3.2 Odwodnienie wykopu.

Wg dokumentacji geotechnicznej wykopy dla wodociągu prowadzone będą w gruntach suchych. W przypadku prowadzenia robót w okresie intensywnych opadów lub roztopów może być konieczne odwodnienie wykopów.

W takim przypadku prowadzić bezpośrednie odwodnienie wykopu za pomocą odpowiedniej do warunków gruntowych rury drenarskiej:

- z filtrem kokosowym dla gruntów gliniastych,
  - z filtrem z włókna syntetycznego dla piasków drobnych i pylastych,
- oraz studzienki czerpalnej dla pompy.

W miejscach występowania nawodnionych piasków drobnych lub pylastych należy stosować umocnienia za pomocą ścianek szczelnych wbitych w warstwę nieprzepuszczalną poniżej dna wykopu.

**W żadnym wypadku nie dopuszczać do wypływu nawodnionych piasków drobnych i pylastych do wykopu, gdyż może to doprowadzić do utraty stateczności posadowienia budynków zlokalizowanych w pobliżu.**

Studzienkę czerpalną posadowić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości  $h = 0,5$  m z tłucznia, żwiru i piasku.

Wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu. W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy, w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu, w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawieszoną zawiesziną gruntu.

### 5.3.3 Podłoże i obsypka rurociągu.

W piaskach drobnych i średnich nie nawodnionych należy wykop wykonać do gł. 0,2 m powyżej projektowanej rzędnej a następnie pogłębić wykop ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno. Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. W takim przypadku rury układać na podłożu naturalnym.

W gruntach wysadzinowych i wątpliwych (grunty organiczne, namuły gliniaste, piaski pylaste, pyły piaszczyste) należy wymienić grunt na szerokości wykopu i gł. 0,3m poniżej rzędnej posadowienia. Wykonać **dolną** warstwę podłoża o grubości 200 mm z tłucznia zagęszczoną min.  $I_s = 0,97$  wg normalnej próby Proctora, o zaprojektowanym spadku, nad nią podłoże **górne** z piasku drobno lub średnioziarnistego o grubości warstwy 100 mm, warstwa ta nie powinna być ubita, żeby rury mogły się w niej zagłębić umożliwiając pełną współpracę rury z gruntem,

### 5.3.4 Zasyp wykopów.

Powyżej obsypki zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziarn  $< 20$  mm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian.

Pochodzące z wykopów partie gruntów wysadzinowych i organicznych nie mogą być używane do ich zasypywania.

Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$  do gł. 1,2m,  $I_s = 0,97$  dla warstw głębszych. W terenach zielonych  $I_s = 0,97$ .

Nadmiar gruntów powinien być wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

Przed zasypaniem wykopu należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

## 5.4 Roboty montażowe.

### 5.4.1 Montaż rur PE.

Przewody układać na głębokości i ze spadkami zgodnymi z dokumentacją techniczną. Przewody należy montować w umocnionym i odwodnionym wykopie, o zaprojektowanym spadku, na podsypce o grubości 0,10 m wykonanej z piasku lub gruntu naturalnego za wyjątkiem gruntów wysadzinowych.

Łączenie rur i kształtek wykonać metodą zgrzewania doczołowego w zakresie średnic 90 – 160 mm i elektrooporowego dla średnic poniżej 90 mm. Zgrzewane doczołowo mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, o tej samej klasie ciśnienia i tej samej grubości ścianek.

Przy skracaniu rur, należy je ciąć prostopadłe do osi i oczyścić ze strzępów materiału. Końce rur chronić przed zabrudzeniem i zatłuszczeniem a tuż przed zgrzewaniem oczyścić przez skrawanie, usunąć wióry, oczyścić szczotką, nie dotykać rękami.

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, wiatr. Nie prowadzić zgrzewania w temperaturze poniżej 0°C.

Proces zgrzewania prowadzić ściśle według instrukcji producenta rur i urządzeń zgrzewających przestrzegając czasu nagrzania, czasu przestawienia, siły docisku i czasu chłodzenia. Chłodzenie musi następować w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać tego procesu np. wentylatorem lub wodą.

Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka o następujących cechach:

- obustronnie okrągło ukształtowanym zgrubieniem zgrzewowym,
- gładką powierzchnią wypływek,
- zagłębienie rowka pomiędzy wypływkami nie powinno znajdować się poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna ściśle odpowiadać wartościom określonym przez producentów rur.

Zmianę kierunku sieci wykonać za pomocą kolan, łuków segmentowych lub ugięcia rury. Lokalizację miejsca zmiany kierunku i projektowany sposób opisano na profilach podłużnych i projekcie zagospodarowania terenu. Stosować promień gięcia R nie mniejszy niż:

- 20 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia 20 °C i wyższej,
- 35 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia w przedziale +10+20°C.
- 50 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia do +10 °C.

Na wysokości 0,30 m nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą-lokalizacyjną szerokości  $b=200$  mm z wkładką metaliczną. Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-86/B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych stopkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

Próba szczelności rurociągów PE powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 oraz zgodnie z instrukcją montażową producenta rur PE. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał w ciągu doby 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć w wysokości 1MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

## **6. Obmiar robót.**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego wraz wszystkimi elementami uzbrojenia i robotami towarzyszącymi niezbędnymi do pełnego funkcjonowania obiektów przewidzianymi w dokumentacji technicznej i ST.

## **7. Odbiór robót.**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Powinien on być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora, który dokonuje odbioru.
- odbiór częściowy – polega na ocenie ilości i jakości wykonania części robót.
- odbiór ostateczny – polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku nie wykonania w/w robót komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych.
- odbiór gwarancyjny i pogwarancyjny – polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne),
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów, zainstalowanego wyposażenia,
- Dziennik Budowy i Księga Obmiarów – jeśli zaistniała potrzeba ich sporządzenia,
- Protokół wszystkich prób, uruchomień i badań, wyniki pomiarów kontrolnych,
- Świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez dostawców materiałów i urządzeń,
- Instrukcje obsługi instalacji i urządzeń,
- Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją i ustalonymi warunkami oraz przepisami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, kosztorysem ofertowym, ustaleniami z Projektantem i Inspektorem, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną oraz z Polskimi Normami.

## 8. Podstawa płatności.

Zgodnie z umową zawartą z Inwestorem.

Cena 1 m wykonanej i odebranego wodociągu z obiektami towarzyszącymi obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych i towarzyszących,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian i odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża ,
- ułożenie przewodów sieci i przyłączy wraz z montażem armatury,
- montaż armatury wodociągowej,
- montaż studzienki wodomierzowej z wyposażeniem,
- wykonanie osypki z piasku,
- przeprowadzenie prób szczelności,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem zasypu,
- oznakowanie wodociągu taśmą i tabliczkami,
- odtworzenie nawierzchni, odtworzenie terenów zielonych, uporządkowanie terenu,
- inne wymagane pomiary i badania pociągane do wykonania przez Inspektora Nadzoru.



## 9. Przepisy związane

Roboty i odbiór prowadzić zgodnie z następującymi normami i przepisami prawnymi:

- Norma PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i, kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji, Dz. U. nr 169 poz. 1386,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego,
- Norma PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- Norma PN-EN ISO 14688-1:2002 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
- Norma PN-EN ISO 14688-2:2002 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady i klasyfikowanie
- Norma PN- 86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- PN – 82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- Norma PN- EN 206 – 1 Beton zwykły, część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 858-1:2005/A1:2005 (U) Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna). Cz1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania,
- znakowanie i sterowanie jakością.
- PN-B-10725: 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
- PN-EN 1717: 2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN 805: 2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 12201-2:2012 - System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen PE (Rury) - PKN w Warszawie.
- PN-EN 12201-3:2013 - System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen PE (Kształtki) - PKN w Warszawie.