

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**S – 00.03.01**

**Roboty wodociągowe - rurociągi z tworzyw sztucznych**

Kod CPV 45231300-8

Roboty montażowe w zakresie sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych.

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Część ogólna.
- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.
- 1.2. Przedmiot SST.
- 1.3. Zakres stosowania SST.
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST.
- 1.5. Określenia podstawowe.
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.
- 1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.
- 1.8. Nazwy i kody wg CPV: działy, grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.
- 2.0. Wymagania dotyczące materiałów.
- 2.1. Rodzaje materiałów
- 2.1.1. Rury, kształtki i armatura.
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu.
- 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych.
- 4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury
- 4.3. Składowanie materiałów.
- 4.3.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych.
- 4.3.2. Składowanie armatury.
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonanie robót.
- 5.1. Wymagania ogólne.
- 5.2. Warunki przystąpienia do robót.
- 5.3. Roboty montażowe.
- 5.3.1. Połączenia rur i kształtek z PE.
- 5.3.2. Ubrojenie sieci wodociągowej.
- 5.3.3. Rury ochronne.
- 5.4. Odwodnienie wykopów na czas budowy.
- 6.0. Kontrola jakości robót.
- 7.0. Obmiar robót.
- 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych.
- 7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych.
- 8.0. Odbiór robót.
- 8.1. Odbiór techniczny częściowy.
- 8.2. Odbiór techniczny końcowy.
- 9.0. Podstawa płatności.
- 9.1. Zasady rozliczenia i płatności.
- 9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.
- 10.0. Przepisy związane.
- 10.1. Ustawy.
- 10.2. Rozporządzenia.
- 10.3. Polskie Normy.
- 10.4. Normy branżowe.
- 10.5. Inne dokumenty.

## **1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej, budowa sieci wodociągowej w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą: Gospodarka wodno ściekowa w Gminie Kalwaria Zebrzydowska – Etap I.

Dokumentacja projektowo – kosztorysowa: ZADANIE IV.

Niniejsza specyfikacja obejmuje branżę technologiczną: wodociąg.

### **1.2. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej przeznaczonej do przesyłania wody na cele bytowo – gospodarcze dla ludności i innych odbiorców. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie obiektów liniowych i inżynierskich.

### **1.3. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy budowie i montażu sieci wodociągowej, przewodów wodociągowych tranzytowych, magistralnych, rozdzielczych osiedlowych, przyłączy domowych, ich uzbrojenia i armatury, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci wodociągowych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów i komór przewiertowych, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypianie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasyпки, wykonanie przewiertów oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras wodociągowych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót budowlanych:

**Budowa sieci wodociągowej z rur PE100 RC wielowarstwowych zgrzewanych o średnicach: Ø160mm l = 1 759,5m, Ø110mm l = 1 847,5m raz z wszystkimi przełączeniami sieci.**

### **1.5. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **POJĘCIA OGÓLNE**

- **Przewód wodociągowy tranzytowy** - jest to przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.
- **Przewód wodociągowy magistralny** – jest to magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzenia wody do przewodów rozdzielczych.
- **Przewód wodociągowy rozdzielczy osiedlowy** – jest to przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy domowych.
- **Sieć wodociągowa** – jest to układ podziemnych połączonych przewodów i ich uzbrojenia, znajdujących się poza budynkiem, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.
- **Przyłącze wodociągowe** – jest to przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

- **Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – jest to armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.
- **Wykop liniowy** – jest to wykop niezbędny do ułożenia kanałów i rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Armatura sieci wodociągowej** – jest to w zależności od przeznaczenia:
  - armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,
  - armatura regulacyjna - zawory regulacyjne i redukcyjne,
  - armatura przeciwpożarowa – hydranty,
  - armatura czerpalna – źródła uliczne.
- **Studzienka wodociągowa** – jest to komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuwy, wodomierza itp.).
- **Połączenie elektrooporowe** - połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.
- **Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych elementów.
- **Połączenie siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięciu elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych elementów.
- **Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub inny elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.
- **Wykop obiektowy** – jest to wykop niezbędny do zrealizowania studzienek wodociągowych, kanalizacyjnych z PE i PP lub betonowych i żelbetowych a także komór przewiertowych i odbiorczych, których długość jest zbliżona do wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** – konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, a także szalunki płytowe, przesuwne podtrzymujące pionowe ściany wykopu i zabezpieczające ten wykop przed obsunięciem.
- **Odwodnienie tymczasowe** – jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych lub kanalizacyjnych.
- **Odwodnienie powierzchniowe** – polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.
- **Odwodnienie wgłębne** – polega na ujęciu wody w głębi podłoża gruntowego za pomocą różnych instalacji depresyjnych (studni, igłofiltrów itp.).
- **Instalacja igłofiltrowa (igłofiltry)** – podciśnieniowe, wgłębne ujęcie wody, charakteryzujące się niewielkim przekrojem poprzecznym i gęsto rozstawionymi ujęciami.
- **Studzienka drenarska (czerpalna)** – jest to studzienka ujmująca wody gruntowe odprowadzane z tej studzienki za pomocą pompy.
- **Szerokość wykopu** – jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.
- **Głębokość wykopu** – jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.
- **Niweleta sieci** – jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury.
- **Podsypka** – jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa, która stanowi grunt nasypowy usypany na dno wykopu, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służąca do układania przewodu i studzienek na dno wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

- **Obsypka** – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa, która stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej.
- **Zасыпка** – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej 30 cm powyżej obsypki (tzw. **nadsypka**, zwykle mieszanka piaskowo – żwirowa) natomiast powyżej tej warstwy jest to grunt nasypowy, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszących się z powierzchni gruntu.
- **Nadmiar gruntu** – jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.
- **Przewiert** – jest to skrzyżowanie z przeszkodą (ciekiem, drogą), wykonywane bezkolizyjne (metodą bezwykopową) stalową rurą przewiertową, w której układany jest rurociąg.
- **Rura osłonowa** – jest to skrzyżowanie z przeszkodą (uzbrojeniem, drogą), wykonywane w wykopie otwartym, z zastosowaniem rury dodatkowej (np. stalowej, PE) w której układany jest rurociąg przewodowy, lub rura dwudzielna PCV zakładana na istniejące kable.
- **Infiltracja** – jest to przenikanie wód gruntowych lub przesiąkowych z opadów deszczowych, z gruntu do przewodu.
- **Eksfiltracja** – jest to przenikanie (ubytek) wody lub ścieków z przewodu do gruntu.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i za zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, poleceniami Inspektora nadzoru i sztuką budowlaną. Prace należy wykonywać zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci wodociagowych.**

Dokumentacje robót montażowych sieci wodociagowych stanowią:

- ❑ projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133, dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest pozwolenie na budowę.
- ❑ projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072,
- ❑ specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury jw.
- ❑ dziennik budowy prowadzony zgodnie z z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami,
- ❑ dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego i jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.06.2004r. o wyrobach budowlanych - Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881,
- ❑ protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- ❑ dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3 pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 07.1994 r. – tekst jednolity - Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami,

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

**1.8. Nazwy i kody wg CPV: działy, grupy robót, klasy robót oraz kategorie robót.**

- 45000000-7 Roboty budowlane.  
 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

**Kategoria robót:**

- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.**

**2.0. Wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 2.0.

Do wykonania sieci wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub aprobatą techniczną COBRTI INSTAL lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inżyniera.

**2.1. Rodzaje materiałów**

Do budowy sieci wodociągowej przyjęto materiały wg poniższego zestawienia:

1. Rury i kształtki z polietylenu spełniające warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3. Zastosowane rury muszą posiadać:
  - ❖ Attest Higieny PZN
  - ❖ Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz IBDiM.
 Przyjęto rury wielowarstwowe z polietylenu PE 100 RC zewnętrzną i wewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa sztucznego oraz warstwą środkową z polietylenu PE100 RC - SDR11 lub równoważne.  
 Wymiary rur do wody w zwojach : 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180mm.  
 Wymiary rur do wody w sztangach : 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450mm.
2. Uzbrojenie sieci wodociągowej: armatura sieci wodociągowej musi warunki określone w normach PN-EN 1074-1 ÷ 5:2002 oraz PN-89/M 74091, PN-89/M 74092, PN-EN 12201-1.
3. Bloki oporowe i podporowe.  
 Przy budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z innych materiałów (np. stal, żeliwo) oraz na łączeniach z armaturą (np. zasuwy, hydranty). Tradycyjne bloki oporowe betonowe prefabrykowane lub wykonane na miejscu budowy.

**2.1.1. Rury, kształtki i armatura.**

- Rury wielowarstwowe PE 100 RC do przesyłania wody w sztangach o długości L = 12,0m - SDR 11 PN16 o średnicy:
  - Dy = 160 x 14,6mm
  - Dy = 110 x 10 mm
  - Dy = 90 x 8,2mm
- Rury wielowarstwowe PE 100 RC do przesyłania wody w zwojach o długości L = 100m - SDR 11 o średnicy:
  - Dy = 63 x 5,8mm
  - Dy = 50 x 4,6mm
  - Dy = 40 x 3,7mm

Dy = 32 x 2,9mm

Jeżeli zostaną zastosowane inne rury i kształtki to muszą być zaopatrzone w oryginalne uszczelki tego Producenta rur. Taka zmiana wymaga uzyskania przez Wykonawcę robót, aprobaty Inżyniera, zgody Inwestora i Użytkownika sieci.

- Kształtki z polietylenu PE100 - SDR 11 - trójniki redukcyjne, redukcje, tuleje kołnierzone.
- Kształtki do rur PE z żeliwa sferoidalnego.
- Kołnierze stalowe do rur PE SDR11 + uszczelki płaskie EPDM lub kołnierze specjalne do połączeń z armaturą.
- Hydranty przeciwpożarowe nadziemne DN80 zabezpieczone w przypadku złamania na kolanie żeliwnym dwukołnierzowym ze stopką N – DN80 oraz zasuwa odcinającą DN80 z żeliwa sferoidalnego miękkouszczelniającą z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.
- Hydranty przeciwpożarowe podziemne wolnoprzelotowe DN80 na kolanie żeliwnym dwukołnierzowym ze stopką N – DN80 oraz zasuwa odcinającą DN80 z żeliwa sferoidalnego miękkouszczelniającą z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.
- Zasuwy klinowe miękkouszczelniające PN16 i PN10 z kielichami wciskowymi do rur PE z żeliwa sferoidalnego z obudową teleskopową i skrzynką uliczną teleskopową.
- Włączenie istniejących przyłączy poprzez opaski wraz z nasadą odcinającą + zasuwa, obudowa teleskopowa i skrzynka uliczna teleskopowa.
- Rury ochronne dzielone z tworzywa termoutwardzalnego typu - AROT na zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych.
- Rury ochronne stalowe walcowane na gorąco wg PN-80/H-74219 ze stali 18G2A z izolacją ZO2 o średnicach: Ø 273 x 10mm, Ø 219,1 x 10mm  
Łączenie rur stalowych poprzez spawanie elektryczne doczołowe, zalecana elektroda EP 146.
- Płozy dystansowe do rur przewodowych z PE HD
  - dla średnic: 25 ÷ 125mm, h = 17, 24, 34 mm, szerokość płozy 110mm
  - dla średnic: 125 ÷ 500mm, h = 25, 35, 50 mm, szerokość płozy 120mm
- Pianka poliuretanowa lub mانشety uszczelniające oba końce przejść.
- Rury betonowe DN600mm – na studzienki drenażowe
- Rury drenarskie do odwadniania z nie zmiękczonego polichlorku winylu PVC – U, Dz = 126mm.
- Żwir filtracyjny – kruszywo o granulacji 16 ÷ 31,5mm.

### **3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3.0.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, w projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniony bez jego zgody.

### **4.0. Wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4.0.

#### **4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych.**

Rury należy przewozić środkami transportu dopuszczonych do poruszania się po drogach publicznych. Elementy długie wystające poza skrzynie samochodu, powinny zostać oznakowane na czas transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami drogowymi. Rury należy transportować w wiązkach lub zwojach dla średnic do 63mm. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin na wiązce z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowano teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2,0m,
- przy długościach rur większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać  $l = 1,0\text{ m}$ ,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1,0m,
- przewóz powinno wykonywać się 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 zwiększoną kruchość tworzywa,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur tworzywowych.

## **4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury.**

Armaturę wodociągową należy przewozić środkami transportu w oryginalnych opakowaniach lub odpowiednich przystosowanych do tego celu pojemnikach z zachowaniem szczególnej ostrożności. Podczas transportu armatura musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy lub inne przewożone towary.

## **4.3. Składowanie materiałów**

### **4.3.1. Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych.**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą  $40^{\circ}\text{C}$ .

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci w „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów”.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji oraz umożliwić im swobodne przewietrzanie.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy jedna na drugiej do maksymalnej wysokości 3m w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Rury należy składować (po rozpakowaniu) lub w niepełnych wiązkach w stertach na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości min. 10cm, grubości min. 2.5cm i w rozstawie co 2m. Stosy należy zabezpieczyć bocznymi wspornikami, najlepiej drewnianymi, zamocowanymi w maksymalnych odstępach co 1,0-2,0m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimum 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m.



Rury o różnych średnicach i grubości winny być składowane oddzielnie, gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze rury winny znajdować się na spodzie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

Zaślepki na obu końcówkach rur winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

#### **4.3.2. Składowanie armatury.**

Armatura wodociągowa przewidywana do zabudowy na rurociągach tj: hydranty, zasuw, obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne do zasuw i hydrantów itp, muszą być przechowywane oddzielnie od rur, tylko w suchych zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, w swoich oryginalnych opakowaniach lub odpowiednich kontenerach oraz z dala od urządzeń grzewczych i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał.

Przy składowaniu należy dostosować się do wskazań Producentów armatury lub urządzeń a także do wymogów przepisów BHP.

### **5.0. Wymagania dotyczące wykonanie robót.**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany przedmiotowy wodociąg.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- ustalenia miejsca czasowego składowania materiałów przeznaczonych do zabudowy oraz składowania materiałów przeznaczonych do ponownej zabudowy,
- ustalenie miejsca wywozu gruzu (z robót rozbiórkowych) oraz wywozu gruntów nieprzydatnych do wykonywania zasypów,
- karczowanie,
- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku z wykopu,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- ustaleniem lokalizacji komór przewiertowych i komór odbiorczych,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

#### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

Przed przystąpieniem do robót montażowych sieci wodociągowej należy:

- ◆ dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu i trwale oznaczyć w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi. Podstawę do wytyczenia sieci wodociągowej, stanowi Dokumentacja Projektowa oraz Prawna. Tytuł jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.
- ◆ wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- ◆ wykonać komory przewiertowe i odbiorcze dla odcinków wykonywanych metodami bezwykopowymi wraz z odpowiednim zabezpieczeniem ścian,
- ◆ obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- ◆ przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **5.3. Roboty montażowe**

Wymagania dla układania rur wodociągowych zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”, Polskiej Normie PN-B-02865 „Przeciwpoza-

rowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa” oraz norm: ISO 4435 „Rury i kształtki do sieci drenarskich i kanalizacyjnych z nieplastyfikowanego PVC (PVC-U)” i „Kształtki z polietylenu. Wymagania i badania”.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Montaż rurociągów może się odbywać dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu i na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Montaż rur rozpoczyna się dopiero po wykonaniu odwodnienia dna wykopu.

Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C.

Metody łączenia rur Wykonawca powinien zatwierdzić z użytkownikiem sieci wodociągowej.

### **5.3.1. Połączenie rur i kształtek z PE.**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów, wgłębień i jakichkolwiek innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1 ÷ 4 :2004.

Rury wielowarstwowe można standartowo zgrzewać zarówno z kształtkami z PE80 jak i PE100 ponieważ twardość warstwy zewnętrznej jest taka sama jak rury z PE100. Zgrzewać należy zgodnie z parametrami wskazanymi przez producentów zgrzewarek.

#### **A/ Połączenia zgrzewane:**

Połączenia zgrzewane polegają na doprowadzeniu energii elektrycznej do uzwojenia z drutu oporowego znajdującego się przy wewnętrznej stronie kształtki, gdzie ulega ona zamianie na ciepło powodujące uplastycznienie powierzchni łączonych elementów (wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej powierzchni rury) i połączenie ich ze sobą. Zgrzewanie elektrooporowe przeprowadza się przy wykorzystaniu kształtek mufowych oraz siodłowych do zgrzewania elektrooporowego. Zgrzewanie elektrooporowe nie może być wykonane w temperaturze otoczenia poniżej 273K (0°C), jak również niezależnie od temperatury w czasie mgły. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, opady, niska temperatura) miejsce zgrzewania musi być chronione namiotem.

Dla uzyskania prawidłowego połączenia należy powierzchnie łączonych elementów odpowiednio przygotować i oczyścić. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadle. Wewnętrzne krawędzie muszą być pozbawione zadziorów, a krawędzie zewnętrzne zaokrąglone (promień krzywizny = 0,5e).

Grubość warstwy utlenionej, która powinna być usunięta z rury wynosi 0,2mm dla  $D > 63\text{mm}$ .

Owalizacja rur powinna być zlikwidowana przy zastosowaniu uchwytów mocujących.

W trakcie zgrzewania oraz podczas chłodzenia, łączone elementy powinny być zamocowane w uchwytach. Przed zamontowaniem kształtek elektrooporowych oczyścić ich wewnętrzne powierzchnie (np. papierem nasyonym alkoholem typu izopropanol). Wszystkie połączenia zgrzewane powinny podlegać kontroli wizualnej.

#### **Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe.**

W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo – kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą,
- kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo - kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

#### **B/ Połączenia mechaniczne zaciskowe:**

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociagowych o średnicach do 110mm. Połączenia rur PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierзовych (adaptorów czołowych). Polega to na wykonaniu odpowiedniego kołnierza na końcu rury z PE, a następnie nakłada się na tę rurę kołnierz z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej. Końcówka rury z PE z kołnierzem oraz uszczelką musi znaleźć się wewnątrz złącza.

#### C/ Połączenia kołnierzowe:

Połączenia kołnierzowe stosuje się przy łączeniach z kształtkami żeliwnymi a także przy łączeniach z armaturą zaporową (zasuwami), armaturą regulacyjną, z hydrantami p.poż. oraz w węzłach rozdzielczych, spustowych i odpowietrzających.

Kołnierze na rurociągach należy montować z zastosowaniem odpowiednich tulei kołnierзовych z PE względnie bezpośrednio na rurze za pośrednictwem kołnierza specjalnego z tuleją wzmacniającą ze stali nierdzewnej.

### **5.3.2. Uzbrojenie sieci wodociagowej.**

Uzbrojenie sieci wodociagowej: zasuw, armaturę regulacyjną, odpowietrzenia, spusty itp. można montować w studzienkach (komorach) wodociagowych lub w tym przypadku bezpośrednio w gruncie. Powszechnie stosowana jest armatura żeliwna. W sieciach wodociagowych z tworzyw sztucznych może mieć zastosowanie także armatura z tworzywa sztucznego. Jednak zastosowanie takiej armatury Wykonawca musi uzgodnić z użytkownikiem sieci wodociagowej.

Armaturę należy montować w miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej. Połączenia wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem uzyskać pełną szczelność połączenia oraz dostępność do jej elementów.

Hydranty przeciwpożarowe montuje się na sieciach wodociagowych w rozstawie max. 150m zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. Dz. U. 121 poz. 1139.

Rozróżnia się hydranty nadziemne o średnicach DN 80 sztywne i zabezpieczone w przypadku złamania oraz hydranty podziemne o średnicy DN 80mm. W zależności warunków terenowych oraz od typu hydranty można montować na kolanie dwukołnierзовym ze stopką i zasuwą odcinającą lub bezpośrednio na rurociągu.

W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

### **5.3.3. Rury ochronne.**

Rury ochronne typu AROT należy zastosować na istniejące uzbrojenie podziemne (kable energetyczne, teletechniczne i gazociągi w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej).

Na przejściach pod drogami krajowymi, wojewódzkimi, powiatowymi, pod terenami PKP oraz ciekami wodnymi otwartymi i zarurowanymi zastosowano w zależności od średnicy rury przewodowej odpowiednie rury ochronne stalowe ułożone na płozach dystansowych z PE.

### **5.4. Odwodnienie wykopów na czas budowy.**

Ze względu na zmienność warunków hydrogeologicznych wzdłuż tras sieci wodociagowej zachodzić będzie konieczność wykonania prac odwodnieniowych polegających na zastosowaniu drenażu pojedynczego lub podwójnego (w zależności od ilości dopływu wody do wykopu) względnie użycia igłofiltrów.

#### **1. Drenaż:**

Wykopy należy odwadniać pompując wodę bezpośrednio z wyrobiska w czasie jego głębienia. Po osiągnięciu głębokości w dnie wykopu należy zakładać jeden lub dwa dreny (w zależności od dopływu wody) z rury perforowanej PVC. Drenaż układać na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości ok. 0,2m poniżej dna wykopu. Spadek drenów ma być zgodny ze spadkami kanału. Woda z drenów będzie odprowadzana do studni czerpalnych lokalizowanych poza obrysem kanału na początku każdego odwadnianego odcinka trasy – orientacyjnie co ok. 50m. Studnie czerpalne należy wykonać w rurach betonowych o średnicy Ø 0,60m zapuszczanych 1,0m poniżej dna wykopu. W studniach należy zainstalować pompy o wydajności rzędu  $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$  przy wysokości tłoczenia ok. 20m. Po zakończeniu budowy na danym odcinku roboczym drenaż należy likwidować.

## 2. Igłofiltry:

Igłofiltry należy usytuować obok wykopu w odległości 1,0m od jego obudowy. W zależności od potrzeb igłofiltry należy sytuować po jednej lub po obu stronach wyrobiska na całej długości odcinka roboczego. Rozstaw igieł co 1,5m. Należy je wpłukać na głębokość 1m poniżej dna wykopu. Długości odcinków roboczych należy dostosować do długości ciągów igłofiltrów zapewniających skuteczne odwodnienie terenu. Oba ciągi igłofiltrów należy podłączyć do wspólnego agregatu prądotwórczego. Wymagane jest użycie igłofiltrów z agregatem pompowo-próżniowym spełniającym parametry:  $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\text{st}} = 20\text{m}$ , ilość igieł 50szt, średnica igieł 32mm lub większa, długość igieł 6m, długość części czynnej 0,5m. Średnica kolektora zbiorczego  $\varnothing 130\text{mm}$ . Wodę do wpłukiwania igieł należy pobierać z sieci wodociągowej lub cieków powierzchniowych.

**6.0. Kontrola jakości robót.**

Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 6.0 Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” oraz zgodności z dokumentacją projektową

Kontrola związana z wykonaniem robót powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz jej trwania zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych.

Ocenę tę należy przeprowadzić o kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronne możliwe okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek,

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością do 0,5mm.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzenia i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie PN-B 10725:1997. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie lub specyfikacji,
- odcinki poddane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładna obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwić jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane złącza.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż  $1^{\circ}\text{C}$ ,
- napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać  $20^{\circ}\text{C}$ ,

- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

## **7.0. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 7.0. Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

### **7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych.**

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci wodociągowych są roboty ziemne (wykopy) umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod rurociągi oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich kategoriach.

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy i zasyпка -  $m^3$ ,
- umocnienie ścian wykopów -  $m^2$ ,
- wykonanie podłoża -  $m^3$  (lub  $m^2$  i grubość warstwy w m).

### **7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych.**

Obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy wodociągowych (w przypadku wyceny robót w oparciu o KNR 2-18 wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa) dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- usytuowanie sieci wodociągowej – w mieście lub poza granicami miasta,
- rodzaj wykopu – o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokość posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziom wody gruntowej.

Długość rurociągów na odcinkach prostych mierzy się wzdłuż ich osi łącznie z kształtkami w metrach według rodzajów rur i średnic. Łuki w rurociągach mierzy się po ich zewnętrznej stronie.

Armaturę tworzącą określony węzeł oblicza się w kompletach.

W przypadku wyceny robót w oparciu o KNNR nr 4 lub KNR 2-18 wydany przez WACETOB-PZITB obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy domowych dokonuje się w zależności od:

- rodzaju wykopu - o ścianach pionowych lub skarpowych,
- głębokości posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziomu wody gruntowej.

Długość rurociągów na odcinkach prostych mierzy się wzdłuż ich osi łącznie z kształtkami w metrach według rodzajów rur i średnic.

Kształtki oblicza się w sztukach z podziałem na średnice.

Połączenia zgrzewane oblicza się w sztukach z podziałem na średnice zgrzewanych elementów.

Armaturę tworzącą określony węzeł oblicza się w kompletach.

## **8.0. Odbiór robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 8.0.

Badanie przy odbiorze sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 6.2. WTWiO sieci wodociągowych.

### **Badania przy odbiorze:**

Badania odbiorowe przewodów sieci wodociągowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B 10725:1997.

### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ◆ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
  - dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020;
  - poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowego, uziarnienia warstw wodonośnych;
  - stan terenu określony przed przystąpieniem do robót poprzez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu;
  - przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- ◆ Dziennik Budowy;
- ◆ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- ◆ Protokoły przeprowadzonych prób szczelności odbieranego przewodu, badania na eksfiltrację i infiltrację.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy a podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- ◆ zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,05m$ ,
- ◆ zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
- ◆ zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- ◆ zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- ◆ zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- ◆ zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- ◆ zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez gród i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- ◆ zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B 10725:1997.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczących rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonane próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- ◆ zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną,
- ◆ zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- ◆ zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,
- ◆ zbadaniu szczelności komór i studni wodociągowych, szczególnie przy przejściach rurociągów przez ściany.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas bu-

dowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- ♦ o wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- ♦ o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

## **9.0. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” – pkt. 9.0.

### **9.1. Zasady rozliczenia i płatności.**

Rozliczenie robót montażowych sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub,
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie przewiertów i przecisków,
- wykonanie odpowiednich przełączeń z siecią istniejącą,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów wodociągowych do stanu pierwotnego.

### **9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizacje stosownie do postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcie terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę obcych urządzeń.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowań,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.

## **10.0. Przepisy związane.**

### **10.1. Ustawy.**

- o Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016 z późn. zm.).
- o Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych ( Dz.U. Nr 19 poz. 177).
- o Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych ( Dz.U. Nr 92 poz. 881).
- o Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz.1229).
- o Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz.1321 z późn. zm.).
- o Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627 z późn. zm.)
- o Ustawa z dnia 21 marca 1985r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz.U. z 2004 r. Nr 204, poz.2086).
- o Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, poz.747).

### **10.2. Rozporządzenia.**

- o Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. Nr 209, poz. 1780).
- o Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).

### **10.3. Polskie Normy.**

1. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.



3. PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
4. PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
5. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulacyjna.
6. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
7. PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
8. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
10. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
11. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
12. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
13. PN-B- 10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
14. PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
15. PN-B- 10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
16. PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
17. PN- 89/M- 74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
18. PN- 89/M- 74092 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
19. PN- 86/B- 09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
20. PN- 93/C- 89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
21. PN- EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
22. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
23. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
24. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. badania próbek gruntu.
25. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
26. PN-EN-196-1:, 1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
27. PN-B-19701:, 1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
28. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
29. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
30. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
31. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
32. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
33. PN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### **10.4. Normy branżowe.**

50. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
51. BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
52. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 53. BN-77/8931-12 | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 54. BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                     |
| 55. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 56. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kęgi betonowe i żelbetowe. |
| 58. BN-74/6366-04 | Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.  |
| 59. ZN-G-3150     | Rury polietylenowe. Wymagania i badania.  |

#### **10.5. Inne dokumenty.**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – zeszyt 3 – COBRTI INSTAL
  - Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania rur PVC-U i PE - Gamrat,
  - Katalog Techniczny - PIPI LIFE
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
3. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ – wyd. Arkady, W-wa 1989 r.
4. „Tymczasowa instrukcja projektowania odwodnienia wykopów liniowych” wydanie CEWOK Warszawa.
5. ISO 4435:1991 - „Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu stosowanie w systemach odwadniających i kanalizacyjnych”.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
7. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu – Wavin.
8. Systemy rurociągów z polietylenu. Kompletny program rur ciśnieniowych PE – Georg Fischer +GF+.
9. Katalog Budownictwa.