

TEMAT OPRACOWANIA

**Szczegółowa Specyfikacja techniczna**

**SST 02.01**

**Wykonanie obiektu liniowego – wodociąg**

Do projektu : ” Przebudowa sieci wodociągowej w ulicy 1-go Maja w Rogoźniku”

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

**Ulica 1-go Maja, Gmina Bobrowniki**

ZAMAWIAJACY

Gmina Bobrowniki ul. Gminna 8 BOBROWNIKI

WYKONAWCA

**FIRMA WIELOBRANŻOWA MODEX  
41-907 Bytom,  
ul. Orzegowska 10.**

mgr inż. Patryk Zientz

1.	WPROWADZENIE.....	47
1.1.	Nazwa zamówienia.....	47
1.2	Przedmiot i zakres robót.....	47
1.3.	Określenia podstawowe.....	47
1.4.	Wymagania ogólne dotyczące robót.....	48
2.	Materiały.....	48
3.	Sprzęt .....	50
4.	Środki transportu.....	51
5.	Wykonanie robót.....	52
6.	Kontrola jakości.....	58
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru.....	61
8.	Odbiór robót budowlanych.....	62
9.	Rozliczenie robót.....	63
10.	Dokumenty odniesienia.....	64

## 1. WPROWADZENIE

### ▪ 1.1. Nazwa zamówienia

#### ” Przebudowa sieci wodociągowej w ulicy 1-go Maja w Rogoźniku”

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wymienionych robót .

Zamawiający : Gmina Bobrowniki, ul. Gminna 8 , BOBROWNIKI

### 1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą sieci wodociągowej z przyłączami domowymi i montażem zestawów wodomierzowych. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wodociągu służącego do przesyłania wody na cele bytowo-gospodarcze dla ludności oraz innych odbiorców.

#### Roboty tymczasowe:

W zakres tych robót wchodzi: roboty przygotowawcze, wykopy , umocnienie i odwodnienie wykopów ( w przypadku wystąpienie wysokiego poziomu wód gruntowych czy opadowych), wykonanie podłoża, zasypianie wykopów wraz z wymaganym zagęszczeniem, próba szczelności, płukanie, dezynfekcja .

#### Roboty towarzyszące

Zalicza się : geodezyjne wytyczenie sieci wodociągowej , przyłączy wodociągowych , a także wykonanie inwentaryzacji powykonawczej sieci i przyłączy .

Zakres robót obejmuje włączenie projektowanej sieci w istniejący wodociąg stalowy DN 200 przy skrzyżowaniu ulic 1-go Maja i Kościuszki z jednej strony oraz wpięcie w istniejący wodociąg DN100 w ul. 1-go Maja z drugiej strony.

### ▪ 1.3. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z Polskimi Normami  
Określenia podstawowe zostały podane w Specyfikacji ST 00.00

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej

#### **Armatura sieci wodociągowej**

- armatura zaporowa - zasuwy , zawory
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające , napowietrzające ,

- armatura przeciw – pożarowa – hydranty nadziemne i podziemne

**Połączenie doczołowe rur PE** – połączenie uzyskane w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia końcówek rur , przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania , następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

#### ▪ **1.4. Wymagania ogólne dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST 00.00

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót i za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz wytycznymi i zaleceniami Inspektora Nadzoru .

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymiany sieci wodociągowej, przyłączy w zakresie podanym w pkt. 1.2. z zabudową zasuw na poszczególnych przyłączach.

## **2. Materiały**

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne,
- powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

**Przewody wodociągowe-sieć.** Do budowy sieci wodociągowej należy zastosować rury zgodne ze specyfikacją i dokumentacją projektową. Wykorzystane zostaną rury ciśnieniowe do wody pitnej z polietylenu PE kl. 100 SDR 17 i ciśnieniu PN 10 ( 1,0 MPa) łączone za pomocą zgrzewania czołowego . Średnice DN/OD 160mm, 90mm, będą spełniać wymogi norm : PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3

**Przyłącze domowe** Do budowy przyłącza domowego należy zastosować rury zgodne ze specyfikacją i dokumentacją projektową. Wykorzystane zostaną rury ciśnieniowe do wody pitnej z polietylenu kl. 100 SDR 17 i ciśnieniu PN 10 ( 1,0 MPa) łączone za pomocą zgrzewania czołowego . Średnica DN/OD 40mm , i będzie spełniać wymogi norm : PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3

**Kształtki ciśnieniowe.** Z polietylenu PE 100 SDR 17 PN 10 obejmujące trójniki redukcyjne , równoprzelotowe , tuleje kołnierzowe wraz z luźnymi kołnierzami stalowymi galwanizowanymi, redukcje, łuki, kształtki elektrooporowe PE/stal będą spełniały wymogi norm : PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3

**Zasuwy wodociągowe** (wg PN-EN 545:2000) DN 80, 100, 150, 200 wysokosprawne owalne, kołnierzone ,z żeliwa sferoidalnego o wygumowanym zamknięciu i uszczelnieniu typu O-ring na ciśnienie PN = 1,0 MPa wraz z obudową do zasuw i skrzynką uliczną. Armatura winna spełniać wymogi norm : PN 89/M-74091, PN-EN 1074-1-5:2002, PN-89/M 74092 , PN-EN 12201-1, PN-EN Dla zabudowy na przyłączy zastosowano zasuwę DN 1 ¼”, z obustronnym złączem ISO do rur PE .

**Hydrant przeciw-pożarowy** podziemne , DN 80 z łukiem kołnierzowym ze stopką skrzynką uliczną, w komplecie z zasuwą i skrzynką uliczną

**Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** z wkładką metalową dla sieci wodociągowych

**Piasek na posypki, osypki , nasypki** winien odpowiadać warunkom podanym w normie PN-87/B 01100 lub PN 86/B-06712

Tabliczki do oznaczenia uzbrojenia na sieci- winny odpowiadać normie PN – 86/B - 09700

### **Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych. Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować ich deformacji. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Rury PE do średnicy  $\Phi$  63, 40 mm produkowane są w zwojach. Zwoje te należy składać w pozycji poziomej do wysokości 1,5 m. Rury  $\Phi$  110 są pakowane w wiązki o długości 12,0 m , można je składać w pozycji poziomej do wysokości 1,5 m. Rury składowane w stertach ( po rozpakowaniu ) można składać w 7-miu warstwach lecz nie więcej niż 1,5 m . Rury  $\Phi$  110 mogą być także produkowane w zwojach. Z rur nie wolno zdejmować zaślepek przed ich montażem .W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować. Kształtki, złączki armatura i inne materiały powinny być składowane

w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności a armaturę zabezpieczyć przed korozją. Składowisko piasku powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami materiałów w czasie jego składowania i poboru.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

### **3. Sprzęt**

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg, pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne, wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe, samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- zgrzewarki doczołowe, agregaty prądotwórcze
- zagęszczarki wibracyjne
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Sprzęt stosowany do wykonania robót będzie utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz będzie spełniał wymogi ochrony środowiska.

Wykonawca dostarczy kopie potwierdzone za zgodność dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, jeżeli będzie wymagane to przepisami lub zaleceniami Inspektora.

Używany sprzęt będzie zgodny z ofertą Wykonawcy , będzie odpowiadał pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót lub Programie Zapewnienia Jakości i będzie zaakceptowany przez Inżyniera kontraktu.

#### **4. Środki transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w Specyfikacji ST 00.00. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Zamawiającego oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie lub umowie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

**Rury** w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. 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 z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m oraz zabezpieczone przed zmianą położenia
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

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

**Kruszywa** mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

**Rury i kształtki** będą chronione w okresie przechowywania przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (poprzez przykrycie plandekami brezentowymi lub wykonanie zadaszania ) i temperaturą powyżej 40° C.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur mogą być składowane po trzy jedna na drugiej do wysokości 3,0 m a ramki wiązek muszą spoczywać na sobie. Luźne rury mogą być składowane w stosach na równym podłożu na podkładach drewnianych o szer. 10 cm i grubości 2,5 cm i rozstawie co 1,0-2,0 m. Stosy z boku będą zabezpieczone przez drewniane wsporniki zamocowane w odstępach co 1,0-2,0 m. Wysokość układania do 1,5 m. Stos winien być zabezpieczony przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury.

**Zasuwy , zawory , o DN 32-DN50** będą transportowane i przechowywane w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

**Zasuwy średnic DN 50-DN200** będą transportowane i przechowywane na paletach w pozycji pionowej – na stopce w położeniu stabilnym z zastosowaniem przekładek z kartonu.

Transport będzie się odbywał zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-92/H-74001.

Króćce zasuw będą zabezpieczone zaślepkami z tworzywa , których demontaż może nastąpić bezpośrednio prze montażem zasuw. Niedopuszczalne jest zaczepianie urządzeń dźwigowych za otwory na śruby czy pokrętło . Niedopuszczalne jest uszkodzenie powłoki poprzez opasanie zasuw łańcuchami stalowymi, zrzucanie do wykopu , ciągnięcie po terenie itp. Nie dopuszcza się podnoszenia zasuw za koło do ręcznego sterowania zasuw z napędem elektromechanicznym . Zasuwy winny być zabezpieczone przez Wykonawcę przed wpływami atmosferycznymi ( deszcze , promienie słoneczne) , uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie transportu , przechowywania i montażu.

## **5. Wykonanie robót.**

### 5.1 Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu –Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa wraz z przyłączami domowymi i zestawami wodomierzowymi.



## 5.2. Roboty przygotowawcze

**Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.** Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną SST 01.01

**Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona wykopy kontrolne w celu dokładnej lokalizacji uzbrojenia podziemnego istniejącego. .W przypadku gdy po wykonaniu wykopów znajdzie potrzeba dodatkowego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego, należy wodociąg, zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami i w uzgodnieniu z właścicielem uzbrojenia i Inspektorem Nadzoru .

**Ocena stanu technicznego budynków.** Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 20 m od trasy sieci wodociągowej i sporządzi odpowiednie protokoły, zgodnie z ST 00.00

## 5.3. Roboty ziemne

**Wykopy.** Wykopy i odwadnianie wykopów należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną SST-01.02.

**Pozostałe zalecenia.** Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich bezpieczną eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości między nimi nie przekraczającej 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla

gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

**Przygotowanie podłoża.** Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed: rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 - 0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody, dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów niż te, które scharakteryzowano powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych,
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - ✓ przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, ropy) o małej grubości po ich usunięciu,
  - ✓ przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
  - ✓ w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
  - ✓ jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych,

Grubość warstwy podsypki wykonanej z piasku zwykłego powinna wynosić co najmniej 0,15 m i winna być zagęszczona do współczynnika 0,95.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów PE 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami norm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych. W przypadku , gdy dno rurociągu będzie się znajdowało poniżej zwierciadła wody gruntowej, poziom wody zostanie obniżony w sposób ustalony z Inspektorem i projektantem.

#### 5.4..Roboty montażowe.

##### 5.4.1. Przygotowanie rur do układania

Po geodezyjnym wytyczeniu trasy ,przygotowaniu wykopu wraz z jego zabezpieczeniem i ewentualnym odwodnieniem ,przygotowaniem podłoża, można przystąpić do wykonania montażowych robót sieci wodociągowej. Spadki i głębokości posadowienia wodociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 10 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy w przypadku zabrudzenia oczyścić oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania, w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach : z PN-EN-12201-1-4:2004

##### 5.4.2. Układanie rur w wykopach

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-97/B-10725. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka

spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

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

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury należy układać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza - osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednią podsypką z piasku wykonaną pod rurami.

#### 5.4.3. Łączenie rur z PE

Łączenie rur polietylenowych dokonuje się przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu oraz przy odgałęzieniach należy stosować odpowiednie kształtki tj. trójniki, kolana łuki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym i roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby :

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek
- rury były ustawione współosiowo
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od  $210-220^{\circ}\text{C}$
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej  $100^{\circ}\text{C}$ , kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia

Inne parametry takie jak :

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

Powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta .

Po zakończeniu zgrzewania i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania . Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu ( szerokości i grubości ) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń . Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez producenta rur.

Trójniki PE i kształtki mogą być także łączone poprzez zgrzewanie elektrooporowe przeprowadzone zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki .

Montaż armatury na sieci ( dla zasuw przy hydrantach) odbywa się poprzez połączenia kołnierzowe. Zastosowano tuleje kołnierzowe i kołnierze stalowe luźne galwanizowane. Przy skręcaniu połączeń kołnierzowych śruby dokręcać „na krzyż” za pomocą klucza dynamometrycznego. Pomiędzy tuleję kołnierzową a kołnierz należy włożyć uszczelkę gumową i zachowując współosiowość łączonych elementów połączenie skręcać śrubami.

Na montowanych zasuwach należy przedłużyć obudowy do poziomu terenu i zamontować skrzynki uliczne. Zasuwy należy ustawić na fundamencie betonowym z betonu B-15 , niezależnie od rodzaju gruntu. Stopkę hydrantów również posadowić na fundamencie betonowym z betonu B15. Na przyłączach domowych należy montować zasuwę żeliwną z obustronnym złączem ISO do rur PE, posadowiona także na bloczku betonowym.

5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

**Osyпка.** Zasypanie wodociągu piaskiem rozpocząć od równomiernego obsypania boków rury z dokładnym ubiciem materiału warstwami do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Osypka i nasypka musi być tak wykonana, aby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub przemieszczeniu. Zagęszczać ubijakami do stopnia zagęszczenia 0,95.

Niedopuszczalne jest wykonanie osypki mechanicznie i chodzenie po wodociągu. Na wykonanej warstwie piasku ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą z wkładką metalową dla wodociągu.

Zasypanie wykopów należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną SST-01.02.

5.6. Podłączenie do istniejącej sieci

Podłączenie wykonanego wodociągu do wodociągu istniejącego należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności, przygotowując materiały i sprzęt tak , aby czas wyłączenia istniejącego wodociągu był jak najkrótszy.

Należy także dokonać wyłączeń bądź zaślepień, lub demontażu wodociągów nieczynnych , po przedstawieniu przez Wykonawcę i zaakceptowaniu przez Inspektora - Zamawiającego

planu wyłączeń . poszczególnych odcinków wodociągów . Wodociągi nieczynne należy demontować z uwzględnieniem warunków technicznych i po uzgodnieniu z Zamawiającym .

#### 5.7. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach i murach. Przy braku ogrodzeń wykonać słupki z rur stalowych  $\Phi$  50 i do nich przymocować tabliczki .

### **6. Kontrola jakości**

Kontrola związana z wykonaniem przebudowy sieci wodociągowej z przyłączami domowymi i wymianą urządzeń technologicznych ( zestawy wodomierzowe), powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu i prawidłowości zagęszczania zasypu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu .

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Zamawiającemu.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 25 m.

Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego według odpowiedniej normy branżowej i wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy wodociągów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

**Badania w zakresie przewodu,** obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do osi.

**Badanie w zakresie głębokości ułożenia przewodu** wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu rury oraz obliczenie różnicy „h” między zmierzoną rzędną a rzędną terenu . Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwki, hydrantu , oraz przewodu co 50 m.

**Badanie odchylenia osi przewodu** przeprowadza się na łatach celowniczych w odległości co 30 cm z dokładnością do 1 cm . Dla rur PE dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm .

**Badanie odchylenia spadku** - pomiar należy przeprowadzić w odległościach co 30 m z dokładności do 1cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora . Dla rur PE dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

**Badanie zmiany kierunków przepływu** – dokonuje się poprzez sprawdzenie prawidłowości zmian kierunku przewodu , polegającym na zastosowaniu kształtki o właściwym kącie załamania.

**Sprawdzenie wykonania połączeń rur** należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**Badanie osypki , nasypki przewodu** dokonuje się przez pomiar :

- wysokości warstwy nasypki nad wierzchem rury i kluczem zasuw
- zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu
- skontrolowanie zagęszczenia osypki z boków rur

Pomiar należy wykonać w dowolnych miejscach oddalonych od siebie o 30 m z dokładnością do 1 cm

**Badanie szczelności odcinka przewodu** .Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony . 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 .Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem się w poziomie i pionie.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty , zawory i inna armatura .Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu , piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku swej długości obsypana od góry piaskiem , z wyjątkiem złączy.

Dla ciśnienia roboczego 0,6 – 1,0 MPa , przyjęto ciśnienie próbne 1,0 – 1,5 MPa.

**Opis badań** . Próby szczelności należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-B-10725/97 „Przewody wodociągowe. Wymagania i badania” . W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem .

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzić powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Gdy pojawi się woda we wszystkich rurkach odpowietrzających , należy zamknąć ich zawory . Do niżej położonego odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymać ciśnienie zapewniające całkowite wypełnienie odcinka przewodu przez 12 godz. Po napełnieniu przewodu wodą , należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem podnosić ciśnienie aż do jego stabilizacji na poziomie ciśnienia próbnego,



następnie włączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzenia wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. Sprawdzać , czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego . Należy równocześnie obserwować przewód i złącza. Po próbie należy całkowicie opróżnić odcinek wodociągu

Próbę szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w normie PN-B – 10725 –1997r

**Płukanie i dezynfekcja wodociągu** Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności , należy dokonać płukania wodociągu , używając do tego celu czystej wody o prędkości przepływu nie mniejszej niż 1,5 m/s .

Przewód uznaje się za dostatecznie przepłukany , jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Dezynfekcję rurociągów przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu . Czas trwania dezynfekcji wynosi 24 godziny. Po ich upływie należy przepłukać wodociąg czystą wodą wodociągową aż do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania , należy pobrać próbkę do badań laboratoryjnych. W przypadku uzyskania pozytywnych badań laboratoryjnych włączenie wykonanego wodociągu do sieci musi nastąpić w ciągu 48 godzin. W przeciwnym razie dezynfekcję wodociągu trzeba powtórzyć .

**Badania przed przystąpieniem do robót.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do osypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

Dokumentacja budowy winna być zgodna z Specyfikacją Techniczną.

W przypadku konieczności demontażu istniejących przewodów wodociągowych , każdorazowo po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru oraz wykonanymi przełączeniami nowej sieci ( zagwarantowana dostawa wody dla mieszkańców) można przystąpić do wymaganego demontażu przewodów i armatury. Kolejność prac demontażowych ustalić z Inspektorem Nadzoru i Kierownikiem budowy, z zachowaniem warunków BHP jak przy robotach montażowych ( pkt. 5.4.2.)

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru.**

Ogólne warunki przedmiaru i obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej ST 00.00

- jednostka obmiarowa:
- wodociąg -sieć i przyłącze                    1 [m] dla każdego typu i średnicy,
  - armatura na sieci, przyłączach    – 1 ( komplet).
  - zestawy wodomierzowe                    1 (komplet)

## **8. Odbiór robót budowlanych.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji opisanych w specyfikacjach technicznych dały wyniki pozytywne.

**Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.** Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania sieci wodociągowej i przyłączy domowych z uzbrojeniem
- zasypywany zagęszczony wykop

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokół odcięcia starej sieci wodociągowej
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Rysunki i karty zgrzewów
- Protokół z pozytywnej próby szczelności

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- Sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych.
- Przydatności podłoża naturalnego do budowy wodociągu (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności).
- Warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu.
- Zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności.
- Podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia.
- Jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami.

- Ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym.
- Długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i kształtek
- Szczelności przewodów
- Materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia .

**Odbiór techniczny końcowy.** Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy odbiorze końcowym wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów jak przy odbiorze częściowym,
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- Karty zasuw i hydrantów z dokładnym pomiarem do punktów stałych

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej a obejmującą: sieć wodociągową, przyłącza wraz z uzbrojeniem
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji proj. i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu

## **9. Rozliczenie robót.**

Rozliczenie robót winno nastąpić wg zasad ogólnych podanych w Specyfikacji Technicznej część ogólna ST 00.00

### 9.1. Podstawa płatności

Cena wykonania jednego metra sieci wodociągowej z przyłączami obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, demontażowe, wytyczenie trasy sieci wodociągowej, i przyłączy
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem,
- odwodnienie wykopu, przygotowanie podłoża,
- wykonanie przewiertu,
- ułożenie wodociągu głównego i przyłączy

- zabudowę zasuw , hydrantów , zestawów wodomierzowych , wraz z robotami towarzyszącymi
- badania szczelności przewodów wodociągowych
- płukanie przewodów i ich dezynfekcja
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- transport nadmiaru urobku,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni wg ST 03.01.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów

## **10 Dokumenty odniesienia.**

Dokumenty odniesienia podano w części Specyfikacji Technicznej część ogólna ST 00.00

1. PN-EN 12201-1 – 4 2004 Systemy przewodów rurowych tworzyw sztucznych do przesyłania wody – polietylen (PE)
2. PN-EN 1075-1 5 : 2002 Armatura wodociągowa-. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające