

**Investor:**

REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.  
42-200 ZAWIERCIE, UL. 11 LISTOPADA 2

**Projekt budowlany sieci wodociągowej w celu doprowadzenia wody do działek nr 1/48; 1/49 w Zawierciu przy ul. Krzywej.**

Branža: **SANITARNA**

EGZ. NR. 1

**LISTOPAD 2010**

**KOD CPV**

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

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, kolei, wyrównywanie terenu

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wodociągu w celu doprowadzenia wody do działek nr 1/48; 1/49 w Zawierciu przy ul. Krzywej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Niniejsza SST dotyczy budowy wodociągu, z wyjątkiem terenu eksploatacji górniczej.

Zakres stosowania SST dotyczy wykonania budowy wodociągu w gruntach nienawodnionych w środowisku słabo agresywnym.

Zakres robót obejmuje budowę odcinków wodociągów:

- budowa wodociągu  $\phi 125$  PE100RC SDR11 PN16 wraz z zabudową zasuwn, kształtek oraz połączeniem z istniejącym wodociągiem. Odcinek: T1 ÷ ZA1, L=304,0m
- budowa wodociągu  $\phi 125$  PE100RC SDR11 PN16 wraz z zabudową zasuwn, kształtek oraz połączeniem z istniejącym wodociągiem. Odcinek: T3 ÷ ZA2, L=24,0m
- budowa wodociągu  $\phi 110$  PE100RC SDR11 PN16 wraz z zabudową zasuwn, kształtek, hydrantu. Odcinek: T2 ÷ HP1, L=1,5m
- budowa wodociągu  $\phi 110$  PE100RC SDR11 PN16 wraz z zabudową zasuwn, kształtek, hydrantu oraz połączeniem z istniejącym wodociągiem. Odcinek: T1 ÷ HP2, L=1,5m

W zakres robót wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża z piasku pod rurociągi,
- ułożenie i montaż budowanych odcinków wodociągów,
- ochrona przed korozją,
- próba szczelności przewodów,
- zasypywanie wykopów,
- kontrola jakości,
- roboty demontażowe,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.
- odtworzenie nawierzchni drogi po robotach budowy wodociągu

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi określeniami.

**1.4.1. Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**1.4.2. Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

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

**1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy** – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**1.4.5. Skrzyżowanie** – miejsce, w którym wodociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi, takimi jak droga, kanał, ciek wodny czy uzbrojenie podziemne.

**1.4.6. Obiekt terenowy** – obiekt naturalny lub sztuczny usytuowany nad lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci wodociągowej lub sam na nią oddziaływać.

**1.4.7. Rura osłonowa** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z pasami drogowymi lub ciekami.

**1.4.8. Płoza ślizgowa** – element z tworzywa służący do wprowadzania wodociągu do rury osłonowej i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo.

**1.4.9. Kółka do płóz** – element ułatwiający przeprowadzenie rur przewodowych z płozami przez rury osłonowe.

**1.4.10. Manszeta** – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy wodociągiem a końcem rury osłonowej.

**1.4.11. Armatura** - osprzęt wbudowany w wodociąg (zasuw, zawory) służący do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**1.4.12. Hydranty przeciwpożarowe** – służą do czerpania wody w przypadku pożaru. Mogą spełniać rolę odpowietrzenia i odwodnienia rurociągu.

**1.4.13. Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**1.4.14. Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**1.4.15. Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**1.4.16. Spajalność** - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności.  
Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

**1.4.17. Spawanie** - metoda spajania, w której łączone brzozy oraz spoiwo ulegają stopieniu.

**1.4.18. Spoina** - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

**1.4.19. Materiał rodzimy** - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

**1.4.20. Spoiwo** - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

**1.4.21. Złącze spawane** - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

**1.4.22. Spawanie gazowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

**1.4.23. Spawanie łukowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

**1.4.24. Spawanie ręczne** - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

**1.4.25. Spoina montażowa** - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

**1.4.26. Spoina szczepna** - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

**1.4.27. Spoina ciągła** - spoina ułożona na całej długości złącza.

**1.4.28. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**1.4.30. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**1.4.31. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**1.4.32. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**1.4.33. Złącze kielichowe** – połączenie dwu lub więcej części wykonane za pomocą kielicha wraz z uszczelką gumową.



## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezaplaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

**-certyfikat na znak bezpieczeństwa,**

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

**- certyfikat zgodności,**

lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie, co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

**-oznaczone znakiem CE,**

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

**- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów**

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta ww. dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat, jakości tworzywa i atest.

### 2.1. Rury ciśnieniowe i kształtki:

Rury ciśnieniowe z polietylenu twardego PE100RC szeregu SDR11 PN16 produkowane zgodnie z wymogami norm PN-EN 13244; PN-EN 12201; PN-EN 1555 - łączone przez zgrzewanie doczołowe:

- $\phi 125\text{mm}$
- $\phi 110\text{mm}$

**2.2. Piasek na podsypki i podłoże** - winien odpowiadać PN-87/B-01100.

### **2.3. Uzbrojenie sieci**

**2.3.1. Zasuwyc odcinające bezdławicowe z żeliwa sferoidalnego z uszczelnieniem miękkim obustronnie kółnikowe** – DN125, DN100, DN80

**2.3.2. Teleskopowe przedłużenie wrzeciona (obudowa) oraz skrzynki uliczne do zasuw wg PN-85/M-74081 oraz płyty podkładowe do skrzynek ulicznych.**

**2.3.3.** Hydrant naziemny DN80 PN16 oraz kolano dwukółnikowe ze stopką N, DN80 PN10 króciec dwukółnikowy FF DN80 PN10 o długości L=1000mm, pokrywa zabezpieczająca przed niepowołanym poborem wody, zabezpieczenie przed złamaniem

**2.4. Łączniki rurowe z żeliwa sferoidalnego** Trójnik T100/100 PN10 oraz RK110 seria2800 PN10 (łącznik kółnikowy)

### **2.5. Materiały izolacyjne.**

**2.5.1. Manszety** – do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową.

**2.6. Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne** - z wkładką metalową dla sieci wodociagowych PE.

**2.7. Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych** – wg PN-86/B-09700.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami PN-87/B-01060, PN-82/M-01600, PN-EN 736-1:1998 i definicjami zawartymi w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.8. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

#### **2.8.1. Rury PE**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury z tworzyw sztucznych przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

#### **2.8.2. Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.8.3. Inne materiały**

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych.

W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

### **2.9. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

#### **3.1. Wykonawca do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych zapewni sprzęt:**

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 t;
- koparkę przedsiębierzą 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM;
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (zagęszczarkę wibrującą, ubijarkę, walec wibrujący).
- sprzęt do wykonania rur ochronnych pod drogą

#### **3.2. Do robót montażowych można stosować:**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód skrzyniowy do 5t;
- samochód skrzyniowy 5-10t;
- samochód samowyładowczy 5-10t;
- samochód beczkowóz 4t
- wciągarkę ręczną 3-5t;
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup> lub betoniarkę pojemności 300 dm<sup>3</sup>;
- grzewarkę do rur z tworzyw sztucznych

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii

i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, ST i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

#### 4.1. Transport rur przewodowych

Rury tworzywowe i stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -50 do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych napręmaniegle z zastosowaniem przekładek z tekstury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

#### 4.2. Transport kształtek i armatury

Transport kształtek i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Kształtki i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN 25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### 4.3. Transport słupków

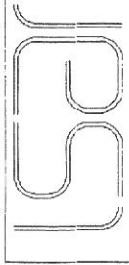
Elementy te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Podłogę oraz ściany boczne i czołowe środka transportowego należy wyłożyć materiałem wyściółkowym (słomą lub wełną drzewną) w takiej ilości, aby elementy betonowe były zabezpieczone przed bezpośrednim stykaniem się z podłogą lub ścianami.

Wolną przestrzeń pomiędzy poszczególnymi elementami oraz między ścianami środka transportowego i ładunkiem należy dokładnie wypełnić materiałem wyściółkowym.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

#### 4.4. Transport kruszywa, drewna i umocnień wykopów





BIURO PROJEKTOWE

40-955 KATOWICE, UL.BYTKOWSKA 1B (BUDYNEK A).  
TEL./FAX 032-7330568, TEL.KOM. 605044650, e-mail: isar.biuro@gmail.com

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zapewni środki transportu w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów w miarę postępu robót.

Drewno i elementy deskowania konstrukcji betonowych oraz elementy umocnień ścian pionowych wykopów liniowych i obiektowych należy przewozić w warunkach chroniących przed przemieszczaniem i uszkodzeniem oraz zgodnie z przepisami BHP.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej. Technologia przebudowy sieci wodociągowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Całość prac przy przebudowie sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem Użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy sieci wodociągowej, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek wodociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka wodociągu z istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy sieci,
- zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek wodociągu płaskiem wg uzgodnienia projektu.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowią Rysunki i Dokumentacja Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy przewidzieć ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. Roboty ziemne - wykopy**

Wykopy pod wodociąg należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10725:1997 i PN-B-10736:1999.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach gliniasto-pyłastych i piaskowo-pyłastych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równocześnie zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym na Rysunkach.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości, co najmniej 1,0m dla komunikacji, kąta nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt  $\Phi_u$  jego stoku naturalnego, obudowa

wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany.

Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

#### 5.4. Odwodnienie dna wykopu

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Najczęściej stosowanym sposobem odwodnienia przy układaniu rur PE jest metoda odwodnienia powierzchniowego. Odpompowaną wodę należy odprowadzić poza teren budowy przewodem parciowym.

#### 5.5. Podsyпка

Dla sieci wodociągowej o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 20 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

Dla rurociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub grys z ułożeniem drenażu Dn50 do 80, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu Dn500, w odległości, co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

#### 5.6. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociagowy. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach, co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonanymi Rysunkami.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### 5.6.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przekrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur o DN do 1000 mm zgodnie z PN-B-10725:1997 należy zwiększyć o 0,40 m przekrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania  $h_z$  a dla rur o DN powyżej 1000 mm o 0,20m.

Dla głębokości przemarzania  $h_z = 1,00$  głębokość przykrycia  $h$  wynosi min: 1,40 m i 1,20 m.

##### 5.6.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz ich izolacji w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

##### 5.6.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą lin konopnych lub wielokrążkiem powieszonym na trójnogu, a rury żeliwnych i dużych średnic za pomocą dźwigu.

#### 5.6.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

##### 5.6.4.1. Rury PE

Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie elektrooporowe dla średnicy  $\leq 63$  mm oraz doczołowe  $> 63$  mm zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu oraz przy odgałęzieniach należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz 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°C (PE), czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°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 dogrzewania i chłodzenie,
  - czas zgrzewania i chłodzenie.
- Powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.
- Po zakończeniu zgrzewania czółowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 20 cm lub 30 cm – wg dokumentacji projektowej - ponad wierzch rury z dokładnym podbićm pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

#### **5.6.4.2. Rury stalowe**

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur.

#### **5.6.4.4.1. Spawanie gazowe**

Stosuje się metodę spawania w prawo, polegającą na tym, że palnik jest przesuwany przed spoiwem, a płomień skierowany do tworzącej się spoiny. Właściwości drutu spawalniczego powinny być zbliżone do spawanego materiału, a spoina wykonana szybko i bez przerw.

#### **5.6.4.4.2. Spawanie elektryczne**

Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym lub lampą benzynową. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Obie rury ustawia się krawędziami blisko siebie i za pomocą łaty drewnianej bada ich współosiowość. Rury umieszcza się na okrągłakach i łączy jednocześnie w kilku miejscach ściskami centrującymi.

Następnie kilku spawaczy równocześnie szczepią rury w trzech punktach, po czym wykonuje spoiny graniowe (wewnętrzne), wypełniające oraz lico (zewnątrzne).

W warunkach polowych do spawania rur stosowane są najczęściej agregaty spawalnicze z napędem spalinowym.

Po przygotowaniu nad wykopem dłuższych sekcji przystępuje się do spawania rur. Przy łączeniu sekcji w wykopie konieczna jest ścisła kontrola zachowania właściwych odstępów między końcami rur. Podczas spawania dolnej połowy wykonuje się spawanie sufitowe.

Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana symbolem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w odległościach od 30 mm do 50 mm od brzegu lica spoiny. Znaki cyfrowe lub literowe powinny być wykonane w sposób niepowodujący osłabienia grubości ścianki rury.

#### **5.6.5. Przekroczenia wodociągu pod pasem drogowym**

Przekroczenia wodociągu pod pasami drogowymi należy wykonać w stalowych rurach osłonowych. Rurę przewodową wsunąć do rury osłonowej na podporach dystansowych (płozach) z tworzywa sztucznego. Przed rozpoczęciem pracy należy ustalić konieczną ilość i typ elementów tworzących jeden pierścień podpory. Przestrzeń pomiędzy rurą stalową osłonową a rurą przewodową wodociągu należy zapiankować pianką poliuretanową na długości około 0,5 m po obu końcach.

Końce rury osłonowej na wodociągu należy uszczelnić manszetami gumowymi.

#### **5.6.7. Uzbroidenie**

Na sieci wodociągowej zabudować należy zasuwę żeliwne obustronnie kohnierzowe.

Na montowanych zasuwach należy przedłużyć (dostosować) obudowy do poziomu terenu projektowanego i zamontować skrzynki uliczne. Zasuwę należy ustawić na fundamencie betonowym niezależnie od rodzaju gruntu.

Skrzynki uliczne zasuw, usytuowane w terenach zielonym należy podnieść o 10cm od p.p.t..

#### **5.7. Zasyp wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

#### **5.7.1. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury.**



Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

## Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Objekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciagi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne material/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne material/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne material/grubość/l <sub>s</sub>		
	podsy p-ka	obsypka	zasypka	podsy p-ka	obsypka	zasypka	Podsy y-ka	obsypka	zasypka
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnaj dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnaj dna koryta 1,00
	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A do rzędnaj dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnaj dna koryta 0,9
Przewody o głębokości górny obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A do rzędnaj dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnaj dna koryta 0,9
	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A do rzędnaj dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnaj dna koryta 0,9
Komory, studnie	A 20 cm 0,95	A wys. studni 1,0	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnaj dna koryta 1,0	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnaj dna koryta 1,0

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur PE, oraz nie uszkodzić izolacji rur osłonowych.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej. Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką metalową.

### 5.7.2. Zasyp wodociagu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 90-95% wg Proctora. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera

### 5.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasympwaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozprór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wymiunie się po jednej wypraszce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### 5.7.4. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub Użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

#### **5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci**

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

#### **5.9. Zamulenie istniejącej sieci wodociągowej**

Polega na:

- odtworzeniu trasy sieci wodociągowej,
- wykonaniu wykopów do głębokości prowadzenia istniejących sieci wodociągowych,
- pocięciu nieczynnych odcinków wodociągów,
- wprowadzenie piasku do wnętrza przewodów rurowych
- obustronnemu zaślepieniu nieczynnego wodociągu,
- zasypaniu wykopu,
- wyrównaniu terenu.

#### **5.10. Wykonanie robót w zakresie odtworzenia drogi pod robotach budowy wodociągu**

Roboty budowlane podstawowe.

Specyfikacja obejmuje wykonanie robót związanych z odbudową drogi wzdłuż trasy wodociągu w ul. Krzywej w Zawierciu.

Zakres robót obejmuje rozbiórkę i odtworzenie nawierzchni drogi .

##### **5.10.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych.**

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy powinna być mieszanka frakcjonowana 0-31,5 mm z dodatkiem kruszywa łamanego (mieszanka piasku, pospółki lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego). Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziaren żwiru, kamieni narzutowych lub surowca skalnego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń i bez domieszek gliny. Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych. Nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie na drodze. Na warstwie wzmocnionego podłoża należy rozłożyć mieszankę kruszywa o jednakowej grubości takiej, aby jej grubość po zagęszczeniu była równa projektowanej. Grubość warstwy winna być więc nie przekracza dopuszczalnej wynoszącej 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy winna być rozłożona w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie winno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni lub od dołnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II) i mieścić się w przedziale od 1% powyżej do 2% poniżej wilgotności optymalnej. Zagęszczanie należy wykonywać ciężkimi walcami statycznymi. W miejscach trudnodostępnych należy zastosować zagęszczarki płytowe lub ubijaki mechaniczne.

Można użyć jako kruszywo grube tłuczeń 31,5/63 mm a jako kruszywo drobne do klinowania kliniec 4/20 mm. Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa wybrane spośród określonych w PN-84/S-96023.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wykonawca powinien na 14 dni przed wbudowaniem dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych, łącznie z proponowaną krzywą uziarnienia.

Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego

Wyszczególnienie wartości Wymagania

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w MPa

- wtórny E2

- stosunek modułów E2/E1 200<2,2

Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN.  
mierzone za pomocą belki Benkelmana do 0,7 mm.

Należy wykonać, co najmniej 1 pomiar na 300m<sup>2</sup>.

#### **5.10.2. Warunki szczegółowe realizacji robót**

Roboty dotyczące wykonania odtworzenia nawierzchni należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni wykonać w zakresie takim, w jakim wykonano rozbiórki w miejscach wykonania wykopów liniowych i obiektowych.

Odtworzenie nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

W miejscach, w których wykonano rozbiórkę nawierzchni drogi, należy wykonać nową nawierzchnię.

Nawierzchnię należy wykonać w następujący sposób:

- wykonać profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w gruncie kat.III.
- wykonać warstwę podbudowy z tłucznia w korycie wraz z zagęszczeniem do grubości warstwy po zagęszczeniu 15 cm - ułożyć kostkę brukową z odfysku na podsypce piaskowo-cementowej. Spoiny wypełnić piaskiem.

Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót, wyszczególnione w pkt. 1.3.2. niniejszej specyfikacji.

Naprawa dróg gruntowych.

W miejscach, w których uszkodzono istniejące drogi gruntowe, wykonać ich naprawę poprzez wyrównanie i uzupełnienie pospółką.

Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót, wyszczególnione w pkt. 1.3.2. niniejszej specyfikacji.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej, jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

### 6.1. Badanie zgodności z Rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### 6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

### 6.3. Badanie wykonania wykopów

#### 6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Rysunkach.

**6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Rysunkami oraz użytkowanym sprzętem.

#### 6.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp z Rysunkami,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

#### 6.3.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Rysunkach.

#### 6.3.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### 6.3.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości



zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### **6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

#### **6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego**

##### **6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Rysunkami przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie, co najmniej o 30 m.

##### **6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie, co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

##### **6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach, co najmniej 30 m.

#### **6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

##### **6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości, co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

##### **6.6.3. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Rysunkach nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

##### **6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

##### **6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Rysunkach.

#### **6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez ogłędziny zewnętrzne.

#### **6.6.7. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwu,
- zbadanie dotykkiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,
- Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

#### **6.7. Badania w zakresie szczelności przewodu**

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

##### **6.7.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz PN-EN 805:2002.**

Przewód nie może być 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 w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

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 obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

##### **6.7.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu**

Ciśnienie próbne odcinka przewodu z rur PE wynosi 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1,0 MPa (10 bar).

Próbę należy przeprowadzić, jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w czasie 30 min wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10min. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej w okresie 30 min ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godz. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Podczas próby ciśnienia należy sprawdzać szczelność złączy.

Wynik pozytywny próby ciśnienia – brak spadku ciśnienia poniżej próbnego przez okres 30 minut.

##### **6.7.3. Opis badań**

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w 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 przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzić, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

#### **6.8. Próba szczelności całego przewodu**

Próba szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-EN 805:2002.

#### **6.9. Kontrola jakości w zakresie odtworzenia drogi pod robotach budowy wodociągu**

Kontrola, jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót ze Specyfikacją

Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli, jakości podlega wykonanie:

- koryta drogowego,
- podbudowy,
- nawierzchni dróg,
- liniowości i prawidłowości ustawienia krawężników,
- profili podłużnych i poprzecznych dróg,

Każda następna warstwa może być wykonana po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykonania warstwy poprzedniej.

Akceptacja będzie następować po przedstawieniu комплекtu wymaganych dokumentów dotyczących materiałów oraz wyników pomiarów geodezyjnych i laboratoryjnych dot. zagęszczenia gruntu.

#### **7. OBMAR ROBÓT**

Wymagania ogólne podano w D.M.-00.00.00.

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem i zagęszczeniem w tym wykopu w gruntach nawodnionych określonej głębokości, 1 metr sześcienny
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku, 1 metr sześcienny
- ułożenie i montaż wodociągu z rur PE określonej klasy, typu i średnicy, 1 metr
- ułożenie i montaż kształtek każdej średnicy, typu i rodzaju, 1 sztuka
- ułożenie i montaż rury osłonowej każdego typu i średnicy, 1 metr
- ułożenie i montaż płóć dystansowych każdego typu i średnicy, 1 sztuka
- montaż zasuw określonej średnicy wraz z oprzyrządowaniem, 1 komplet
- montaż armatury każdego rodzaju, typu i średnicy, 1 komplet
- wykonanie uszczelnienia końców rur osłonowych, 1 sztuka
- wykonanie prób wodociągu każdego typu i rodzaju, 1 próba
- spuszczenie i odprowadzenie do odbiorników wody z rurociągów po każdej czynności tego

wymagającej, ryczałt

- zasypania wykopów pod budowane wodociągi, 1 metr sześcienny
- demontaż kolizyjnych odcinków sieci wodociągowej, 1 metr
- demontaż nawierzchni drogi utwardzonej na podstawie pomiaru w terenie m<sup>2</sup>
- zabudowa nawierzchni żwirowej i gruntowej na podstawie pomiaru w terenie m<sup>2</sup>
- zabudowa nawierzchni drogi na podstawie pomiaru w terenie m<sup>2</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowy sieci wodociągowej rozdzielczej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.

Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.

Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.

Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.

Dziennik Budowy.

Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Protokół odcięcia starej sieci.

Rysunki i karty zgrzewów.

### **8.2. 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.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- Karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych.

### **8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

#### **Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.



### 8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w D.M.-00.00.00.

Płaci się za rzeczywiste wykonaną i odebraną ilość metrów budowanej sieci wodociągowej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie sieci wodociagowych,
- próby szczelności oraz dezynfekcję i płukanie,
- ułożenie rurociągów w rurach osłonowych na płozach dystansowych,
- wypełnienie przestrzeni pianką poliuretanową między rurą przewodową wodociągu a rurą osłonową po obu końcach,
- obsypka rur piaskiem z zagęszczeniem,
- włączenie do sieci,
- montaż armatury wodociągowej,
- demontaż kolizyjnych odcinków sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- koszt wody spuszczonej z sieci dla wykonania przebudowy wraz z kosztem jej odprowadzenia do naturalnych odbiorników lub istniejącej kanalizacji,
- inne prace niezbędne do przebudowy sieci wodociągowej rozdzielczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-10725      Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasady klinowe kółkowe żeliwne. Wymagania i badania.
PN-83/M-74024/03	armatura przemysłowa. Zasady klinowe kółkowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa. Sprawdzenie wymiarów.
BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
PN-92/M-74001	Wymagania i badania.
PN-85/M-74081	Armatura przemysłowa.
BN-91/M.-54910	Ogólne wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-87/S-02201	Wodociągi.
PN-S-02205:1998	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-84/S-96023	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-S-96013:1997	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3, Warszawa 2001r
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Warszawa 1994 r.
- Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- Katalog armatury wodociągowej Hawle.
- Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- Elementy do rurociągów - Płoty FP (system raci).
- Katalogi rur PE i instrukcje montażowe.

*Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*