

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ROBOTY W ZAKRESIE RUROCIĄGÓW DO PRZESYŁANIA WODY**

**Budowa sieci wodociągowej z przyłączami  
w ul Węgierskiej w Białymstoku**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>str.</b>	<b>5</b>
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>str.</b>	<b>7</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>str.</b>	<b>9</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>str.</b>	<b>10</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ..</b>	<b>str.</b>	<b>11</b>
<b>6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>str.</b>	<b>17</b>
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....</b>	<b>str.</b>	<b>20</b>
<b>8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>str.</b>	<b>20</b>
<b>9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT .....</b>	<b>str.</b>	<b>22</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>str.</b>	<b>23</b>

---

## **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

OST	ogólna specyfikacja techniczna
ST	specyfikacja techniczna
PZJ	program zapewnienia jakości
bhp	bezpieczeństwo i higiena pracy
PN	polska norma
BN	branżowa norma
ITB	Instytut Techniki Budowlanej

---

---

## SPIS TREŚCI

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu
- 1.2. Przedmiot ST
- 1.3. Zakres stosowania ST
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST
- 1.5. Określenia podstawowe, definicje
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci wodociągowej
- 1.8. Nazwy i kody

### 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

- 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów
- 2.2. Rodzaje materiałów do budowy wodociągu
  - 2.2.1. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego
  - 2.2.2. Rury i kształtki z polietylenu
  - 2.2.3. Rury i kształtki z PVC
  - 2.2.4. Armatura odcinająca
  - 2.2.5. Elementy montażowe
  - 2.2.6. Kruszywo na podsypkę
  - 2.2.7. Beton
- 2.3. Zestawienie materiałów
- 2.4. Składowanie materiałów
  - 2.4.1. Rury i kształtki żeliwne i stalowe
  - 2.4.2. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych
  - 2.4.3. Armatura przemysłowa
  - 2.4.4. Skrzynki uliczne
  - 2.4.5. Kruszywo
  - 2.4.6. Cement

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do robót ziemnych i wykończeniowych
- 3.3. Sprzęt do robót montażowych

### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport rur przewodowych
- 4.3. Transport armatury przemysłowej
- 4.4. Transport skrzynek ulicznych
- 4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw
- 4.6. Transport kruszywa
- 4.7. Transport cementu

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

- 5.1. Ogólne zasady
  - 5.2. Zakres robót przygotowawczych
  - 5.3. Zakres robót zasadniczych
  - 5.4. Roboty przygotowawcze
  - 5.5. Wykonanie robót
    - 5.5.1. Roboty ziemne
    - 5.5.2. Umocnienie wykopów
    - 5.5.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
    - 5.5.4. Przygotowanie podłoża
    - 5.5.5. Montaż rurociągów
    - 5.5.6. Montaż rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego
-

- 5.5.7. Montaż rur i kształtek polietylenowych z PE
- 5.5.8. Montaż rur i kształtek z PVC
- 5.5.9. Montaż armatury
- 5.5.10. Wytyczne wykonania bloków oporowych
- 5.5.11. Izolacje
- 5.5.12. Obsypka rurociągów
- 5.5.13. Próby szczelności
- 5.5.14. Płukanie i dezynfekcja wodociągu
- 5.5.15. Zasypanie wykopów
- 5.5.16. Oznaczenie wodociągu i armatury
- 5.5.17. Demontaż i likwidacja istniejących instalacji wodociągowych
- 5.5.18. Przeciski, przewierci

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
  - 6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót
  - 6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 6.2. Kontrola jakości robót
  - 6.2.1. Badania materiałów
  - 6.2.2. Badania zgodności z Dokumentacją Projektową
  - 6.2.3. Badania wykonania wykopów
  - 6.2.4. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego
  - 6.2.5. Badania głębokości ułożenia przewodu
  - 6.2.6. Badania w zakresie budowy przewodu
  - 6.2.7. Badania warstwy ochronnej zasypu
  - 6.2.8. Dopuszczalne tolerancje i wymagania
  - 6.2.9. Kontrola i badania laboratoryjne
  - 6.2.10. Badania jakości robót w czasie budowy

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru
- 7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót
  - 7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych
  - 7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

- 8.1. Ogólne zasady odbioru
- 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.3. Odbiór techniczny końcowy

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT**

- 9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności
- 9.2. Cena jednostkowa 1m<sup>3</sup> wykonanego wykopu z umocnieniem i zasypką
- 9.3. Cena 1 m wykonanego wodociągu
- 9.4. Cena jednostkowa montażu zasuw
- 9.5. Cena jednostkowa 1 m wykonanego przyłącza wodociągowego

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- 10.1. Normy
  - 10.2. Inne dokumenty
-

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu

Budowa sieci wodociągowej z przyłączami w ulicy Węgierskiej w Białymstoku.

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Węgierskiej w Białymstoku.

Opracowanie obejmuje :

- przebudowę istniejącej sieci wodociągowej Ø 100 mm z rur azbestowo-cementowych na sieć Ø 110 mm z rur PE100 SDR17 typ RC o łącznej długości L = 150,0 m,
- przełączenie do projektowanej sieci wodociągowej istniejących przewodów sieci wodociągowej w ulicach bocznych z rur PVC Ø 110 mm w ul. M. Reja i z rur żeliwnych Ø 100 w ul. J. Turowskiego,
- przebudowę przyłączy wodociągowych z rur stalowych lub żeliwnych na rury PE łącznie z węzłami wodomierzowymi do budynków przy ul. Węgierskiej Nr 8, 6/1, 6/2, 4, 1,
- przełączenie do projektowanej sieci wodociągowej istniejących przyłączy wodociągowych z rur PE do budynków przy ul. Węgierskiej Nr 3B, 1/1, 2/2 .
- przebudowę przyłącza wodociągowego do nieruchomości przy ul. Węgierskiej Nr 3A w granicach pasa drogowego od projektowanej sieci wodociągowej z rur PE Ø 110 do granicy nieruchomości.

Dokładna lokalizacja i zakres objęty opracowaniem (średnice, materiał, długości) wg. Dokumentacji Projektowej.

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowić będzie dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. , 1.2.

### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowych rozbiórczych, przewodów wodociągowych tranzytowych, ich uzbrojenia i armatury, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci wodociągowych, wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasyпки.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci wodociągowej w ulicy Węgierskiej w Białymstoku, wg. pkt 1.2.:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne – wykopy z umocnieniem
- montaż przewodów wodociągowych
- montaż uzbrojenia wodociągu w armaturę
- próbę hydrauliczną i dezynfekcję
- oznakowaniem trasy
- zasypanie wykopów

### 1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w „Warunkach technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych”, odpowiednimi normami (PN i EN-PN), określeniami podstawowymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „ Wymagania ogólne” pkt. 1.4. , oraz postanowieniami kontraktu.

**1.5.1. Sieć wodociągowa** – układ przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę do spożycia przez ludzi , znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

**1.5.2. Przewód wodociągowy tranzytowy** – przesyłowy przewód bez odgałęzień , przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

- 1.5.3. Przewód wodociągowy magistralny** – magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.
- 1.5.4. Przewód wodociągowy rozbiórczy, osiedlowy** – przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.
- 1.5.5. Przyłącze wodociągowe** – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.
- 1.5.6. Ubrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.
- 1.5.7. Armatura sieci wodociągowej** – w zależności od przeznaczenia
- armatura zaporowa – zasuw, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,
  - armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne,
  - armatura przeciwpożarowa – hydranty,
  - armatura czerpalna – źródła uliczne.
- 1.5.8. Studnia (komora wodociągowa)** – obiekt na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury
- 1.5.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060 [1], PN-82/M-01600 [33] i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót montażowych jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w Wytycznych Technicznych Wykonania i Odbioru dla sieci wodociągowych, ST, i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci wodociągowych

Dokumentację robót montażowych budowy wodociągu rozbiórczego stanowią :

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03-07-2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz.U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02-09-2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02-09-2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonywanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji przebudowy sieci wodociągowej.

## 1.8. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień

- Dział : 45000000-7 Roboty budowlane
- Grupa robót : 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej
- Klasa robót : 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów , linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych , autostrad , dróg , lotnisk , i kolei ; wyrównania terenu
- Kategoria robót : 45232150-8 – Roboty w zakresie rurociągów do przesyłania wody

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST kod CPV 45000000-7 „ Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały stosowane do budowy wodociągu rozbiorczego powinny mieć :

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonane oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regulacjami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotychczas ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonymi przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną , bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- Wszystkie materiały stosowane muszą posiadać polskie atesty i odpowiadać polskim normom. Dopuszcza się alternatywnie stosowanie materiałów o nowocześniejszych technologiach wykonawstwa i montażu pod warunkiem posiadania polskich atestów, certyfikatów lub aprobat technicznych. Stosowane urządzenia techniczne które podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, muszą go posiadać.
- Urządzenia techniczne które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, muszą posiadać deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.
- Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których norm PN i BN przewidują posiadanie zaświadczeń o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inwestora.

### **2.2. Rodzaje materiałów do budowy wodociągu**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej. Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się materiały jak niżej.

#### **2.2.1. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego**

Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN.

- PN-EN 545:2010(E) – Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
- PN-EN 681-1:2002 – Uszczelnienie z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.

#### **2.2.2. Rury i kształtki z polietylenu ( PE )**

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.

#### **2.2.3. Rury i kształtki z PVC**

Rury i kształtki z PVC-U muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 1452-2 i PN-EN 1452-3

#### **2.2.4. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwę żeliwną klinową z końcówkami z rur PE do zgrzewania, zasuwę żeliwną klinową z kołnierzem i końcówką PE do zgrzewania, zasuwę żeliwną klinową kołnierzową, zasuwę do zabudowy bezpośrednio w ziemi z obudową i skrzynką uliczną. Zasuwę zgodnie z BS 3284/DIN 8074
-

- armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 1074-1-5;2002, oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

### 2.2.5. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- łączniki rurowe do rur żeliwnych , PVC i PE
- łączniki kołnierzone RK
- kołnierze zaciskowe
- króćce żeliwne FF, FW

### 2.2.6. Kruszywo na podsypkę

Podsyпка pod rurociągi może być wykonana z piasku drobnego lub średniego. Użyty materiał na podsyпkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712 [10], BN-66/6774-01 [51] i BN-84/6774-02 [52].

### 2.2.7. Beton

Beton hydrotechniczny C8/10 [B-10] C12/15 [B-15] i C16/20 [B-20] powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 [BN 62/6738-93].

### 2.3. Zestawienie materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałów.

Ilości głównych elementów wyposażenia i uzbrojenia rurociągów wodociagowych podane w poniższym zestawieniu traktowane są jako elementy składowe robót zasadniczych tj. montażu wodociągu rozbiorczego i armatury. Różnice pomiędzy ilościami elementów podanymi w zestawieniu w stosunku do rzeczywistego obmiaru lub konieczności zachowania wymaganej przez Inspektora Nadzoru jakości robót nie mogą być podstawą zmian cen jednostkowych podanych w Przedmiarze robót dla robót wynikających z tego Kontraktu lub innych roszczeń Wykonawcy.

Zestawienie materiałów sporządzono w tabeli Nr 1:

### Tabela Nr 1

L.p.	Nazwa elementu	Średnica [mm]	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury polietylenowe PE100 SDR 17, 1 MPa typ RC	110	m	150,0
2.	Rury polietylenowe PE100 SDR 17, 1 MPa	63	m	6,0
3.	Rury polietylenowe PE100 SDR 17, 1 MPa (85,00+3,00)	32	m	88,0
4.	Zasuwa żeliwna z końcami PE do zgrzewania, z miękkim uszczelnieniem, z obudową i skrzynką do zasuw (typ 36/80)	100/110	szt	6
5.	Zasuwa żeliwna z kołnierzem i końcówką PE do zgrzewania, z miękkim uszczelnieniem, z obudową i skrzynką do zasuw (typ 38/80)	100/110	szt	1
6.	Zasuwa żeliwna z końcami PE do zgrzewania elektrooporowego, z obudową i skrzynką do zasuw (typ 36/80)	25/32	szt	9
7.	Trójnik siodłowy z nawiertką i obejmą dolną PE (elektrooporowy)	110/32U	szt	9

*Szczegółowy wykaz elementów zawarty jest w zestawieniu elementów sieci i przyłączy wodociągowych w Dokumentacji Projektowej*

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Rury i kształtki żeliwne i stalowe

Rury żeliwne, należy układać na belkach drewnianych , które powinny mieć taką grubość , aby rury się nie stykały kielichami .Każda warstwa powinna być zabezpieczona klinami drewnianymi . Rury w stosach powinny być ułożone na przemian kielichami . Dopuszczalna ilość warstw w stosie :

- dla Ø 100 – 150                      - 15
- dla Ø 200 - 300                        - 10

Rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem.

Rury powinny być przechowywane w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem oraz zgodnie z przepisami BHP. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany według na paletach typów i średnic.



**2.5.2. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych**

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40<sup>0</sup>C. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielić przekładkami drewnianymi.

**2.5.3. Armatura przemysłowa**

Armatura (zasuwki, hydranty) zgodnie z normą PN-92/M-74001 [34] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

**2.5.4. Skrzynki uliczne**

Skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

**2.5.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

**2.5.6. Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

**3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

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

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt nie może być później zmieniany bez jego zgody.

**3.2. Sprzęt do robót ziemnych i wykończeniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy wodociągu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka podsiębierna 0,60 m<sup>3</sup> (lub odpowiednio do zakresu robót)
- spycharka kołowa lub gąsienicowa
- sprzęt do zagęszczania gruntu : zagęszczarki wibracyjne, ubijaki spalinowe, walce wibracyjne
- wyciąg do urobku ziemi
- szalunki klatkowe atestowane
- sprzęt do transportu
- samochody samowyładowcze 5-10 ton
- samochody skrzyniowe 5 ton
- agregat prądotwórczy
- sprzęt ręczny – inny niezbędny do wykonania zadania

**3.3. Sprzęt do robót montażowych**

- żuraw samochodowy od 4,0 do 6,0t
- samochody skrzyniowe 5 ton
- samochody dostawcze 0,9 ton
- sprzęt ręczny
- zgrzewarka elektrooporowa
- zgrzewarka hydrauliczna doczołowa
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów
- agregat prądotwórczy
- inny sprzęt specjalistyczny niezbędny do realizacji zadania

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. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU****4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 4

**4.2. Transport rur przewodowych**

Należy zwrócić uwagę na spełnienie krajowych i/lub lokalnych przepisów transportowych.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Do transportu rur polietylenowych należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości.

Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotna wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażona w metrach, lub 2 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest mniejsza.. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Kiedy rury i/lub kształtki polietylenowe wymagają specjalnego transportu, ich producent musi zawiadomić klienta o procedurach, jakie należy zachować.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Stosować urządzenia podnoszące o odpowiednim udźwigu. Manewrować powoli, unikać przechyłów. Unikać uderzeń lub otarć w trakcie transportu samochodem i przy układaniu na stojakach. Unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku. Stosować zawiesia tekstylne. Wiązki opasać od dołu.

Ostrożne obchodzenie się z rurami podczas transportu, rozładunku i układania jest warunkiem długoletniego bezawaryjnego funkcjonowania rurociągu. Załadunek i rozładunek prowadzić pod nadzorem wykwalifikowanego personelu

**4.3. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

**4.4. Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

**4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

**4.6. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

**4.7. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

**5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH****5.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

**5.2. Zakres robót przygotowawczych**

Zakres robót przygotowawczych obejmuje :

- prace geodezyjne z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe)
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

**5.3. Zakres robót zasadniczych**

Zakres robót zasadniczych w zakresie budowy wodociągu rozbiórczego obejmuje :

- wykonanie wykopów
  - wykonanie umocnień ścian wykopów
  - wykonanie podsypki rurowodów w gotowym wykopie (jeżeli przewidziano w dokumentacji projektowej)
  - układanie rurowodów z kontrolą spadków i zagłębień
  - łączenie rur i kształtek
  - montaż węzłów wodociągowych
  - uzbrojenie rurowodów w armaturę
  - wykonanie obsypki rurowodu
  - próbę szczelności wodociągu
-

- płukanie i dezynfekcje rurociągów
- układanie taśmy ostrzegawczej
- badania i pomiary kontrole, sondowania
- zasypanie wykopów

#### 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsca wywozu urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp. Oraz uzyska zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjmie teren pod budowę.

- Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy wodociągu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### 5.5. Wykonanie robót

##### 5.5.1. Roboty ziemne

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dobrany w zależności od wielkości robót, głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu, oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Do robót ziemnych można przystąpić po usunięciu bądź zabezpieczeniu wszystkich kolizji nad- i podziemnych. Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych mechanicznie lub ręcznie wg PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999, DIN 4124, DIN 18300, DIN 18303 i DIN 19630.

Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię z wykopów należy odwieźć w miejsce czasowego składowania. 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. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Należy unikać naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli doszło do naruszenia struktury gruntu, trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego. 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 ca 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 równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie ścian wykopów.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni (lub w przypadku konieczności naruszenia istniejącej nawierzchni) Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Po całkowitym zakończeniu robót związanych z budową wodociągu, istniejące nawierzchnie należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

### 5.5.2. Umocnienie wykopów

Wykopy umocnić szalunkami klatkowymi typu płytowego z atestem posiadającymi certyfikaty bezpieczeństwa, wariantowo szalunkami z wyprasek zakładanych poziomo z rozparciem zgodnie z PN i przepisami BHP. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian szalunkiem klatkowym jest złożone z oddzielnych odcinków tak zwanych klatek o długości 4,0 – 5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Rozbiórkę umocnień należy prowadzić z jednoczesnym zasypywaniem wykopów. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

### 5.5.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego

Istniejące uzbrojenie podziemne (kanały, wodociągi, gazociągi, kable energetyczne wysokiego i średniego napięcia, kable elektryczne, kable i kanalizacje telefoniczne) na czas robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć przez podwieszenie zgodnie z rysunkami typowych podwieszeń załączonych w projekcie wykonawczym z zachowaniem przepisów BHP na warunkach zainteresowanych użytkowników (właścicieli) uzbrojenia podziemnego.

W przypadku wystąpienia konieczności zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych i kabli telefonicznych osłonami rurowymi (przepustami), na kablach tych należy założyć osłony rurowe dla kabli z dwudzielnych rur z HDPE np. typu Arot o odpowiedniej średnicy. Głębokość ułożenia osłon rurowych w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni osłon rurowych na kablach istniejących powinna zostać dostosowana do głębokości ułożenia kabli.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i zapobiegającymi przed ich zamuleniem.

Układanie osłon rurowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu kabli.

Zabezpieczenie kabli osłonami rurowymi (przepustami) należy wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.

### 5.5.4. Przygotowanie podłoża

Przewody wodociągowe należy ułożyć na podsypce wyrównawczej z piasku o grubości określonej w projekcie wykonawczym i przez producenta rur (jeżeli przewidziano w dokumentacji projektowej).

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Piasek na podsypkę nie może być zamrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub łamliwego materiału. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym. Wykonawca dokona zagęszczenia podłoża do  $I_s$  nie mniej niż 0,97 (W Projekcie przyjęto  $I_s$  1,00).

### 5.5.5. Montaż rurociągów

Rury można opuszczać do wykopu przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopów. Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%. Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki kielichowe lub kołnierzowe.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach rurociągu, pod zasuwami i hydrantami.

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

**5.5.6. Montaż rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego**

Montaż rur przewodowych kielichowych, kształtek kielichowych i kołnierzowych o połączeniach śrubowych z żeliwa sferoidalnego na uszczelki gumowe wykonywać zgodnie z zaleceniami i instrukcją montażową opracowaną przez producenta. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie i czyste. Należy dokładnie oczyścić wnętrze kielicha, bosi koniec rury lub kształtki i uszczelkę. Uszczelkę w kielichu zaleca się umieścić przed włożeniem rury do wykopu. Posmarować pastą smarującą widoczną powierzchnie uszczelki, krawędź i bosi koniec rury. Wycentrować i włożyć bosi koniec rury w kielich starając zachować współosiowość. Należy stosować zasadę że przy montażu obowiązują procedury podane przez ich producentów.

**5.5.7. Montaż rur i kształtek polietylenowych z PE**

Powierzchnie wewnętrzne rur i kształtek z PE powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1-4:2004.

Połączenia rur polietylenowych mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosuje się kształtki doczołowe, kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo. Zgrzewane doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowych materiałów. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtki. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie. Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywa sztuczne/stal. Generalnie przy montażu rur i kształtek polietylenowych obowiązują procedury podane przez producenta.

**5.5.8. Montaż rur i kształtek z PVC**

Powierzchnie wewnętrzne rur i kształtek z PVC powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1452-1-5:2000. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środków smarujących ułatwiających wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość wprowadzenia końca rury w kielich.

**5.5.9. Montaż armatury**

Montaż armatury zgodnie z DT-R producentów armatury. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby i podkładki ze stali nierdzewnej lub zwykle zabezpieczone przed korozją.

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach).

**5.5.10. Wytyczne wykonania bloków oporowych**

Bloki oporowe należy umieszczać pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek kielichowych. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C8/10 [B-10] przygotowanym na miejscu. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C8/10 [B-10] izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego. Bloki oporowe na końcówkach rurociągu, pod zasuwę i hydranty wykonać z betonu C12/15 [B-15] zgodnie z PN-88/B-06250.

**5.5.11. Izolacje**

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza kołnierzowe i śrubowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć. Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: opaski termokurczliwe, taśmy samoprzylepne polietylenowe.

#### 5.5.12. Obsypka rurociągów

Przewody wodociągowe po ułożeniu zasypać ręcznie warstwą piasku na wysokość 0,30 m nad rurociąg z dokładnym zagęszczeniem i podbiciem wokół rurociągu. Obsypka rury jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron.

Materiał obsypki powinien być układany równomiernie z obu stron rurociągu, warstwami grubości max 30 cm i zagęszczany. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30 cm ponad wierzchołkiem rury. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie niebezpiecznej należy dokonywać zagęszczania ręcznego, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych (maksymalny ciężar roboczy 1,0 kN). Do obsypywania rurociągu muszą być stosowane grunty grupy G1 lub G2, podatne na zagęszczanie (należy uzyskać  $I=97\%$  w skali Proctora). Należy zapewnić zagęszczenie gruntu w strefie rurociągu równe co najmniej jego wartości w strefie nad rurociągiem. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

#### 5.5.13. Próby szczelności

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem przez zasypanie rurociągu na wysokość 30cm warstwą piasku należy wykonać badanie szczelności próbą hydrauliczną przewodu wodociągowego wg PN-97/B-10715.

#### 5.5.14. Płukanie i dezynfekcja wodociągu

Przewody należy poddać dokładnemu płukaniu używając do tego celu czystej wody. Dezynfekcje należy przeprowadzić używając np. roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24h (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody).

#### 5.5.15. Zасыpanie wykopów

Po dokonaniu odbioru wodociągu, próbie szczelności, kontroli spadków, inwentaryzacji powykonawczej i wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopów. Bezpośrednio nad strefą rurociągu, gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie. Przystępując do zasypywania wykopu należy brać pod uwagę zalecenia normy DIN 4033. Wypełnienie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, z drugiej zaś strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 - 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne. Jeżeli w czasie budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu (np. od ciężkich maszyn budowlanych), to należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Zasyp wykopu w pasie drogowym (jezdnia, chodnik) prowadzić gruntem kat. I—II. z zagęszczaniem. Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w projekcie. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inwestorem. Wykopy należy zasypać gruntem dowożonym z miejsca tymczasowego składowania. Nadmiar gruntu z wykopów (obmiar – podsypki, rurociągów, studni i obsypki) należy odwieźć w miejsce stałego składowania i jeżeli utylizacja gruntu jest wymagana – należy go utylizować z uwzględnieniem kosztów utylizacji.

#### 5.5.16. Oznaczenie wodociągu i armatury

Nad całością sieci wodociągowej, przyłączy wodociągowych ułożyć w odległości 20 cm taśmę PVC szerokości 20 - 30cm sygnalizacyjno-ostrzegawczą szerokości 20 - 30cm z wkładką metalową. Armaturę należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do uzbrojenia przewodów wodociągowych”.

**5.5.17. Demontaż i likwidacja istniejących instalacji wodociągowych**

Do demontażu przewidziano część istniejących instalacji wodociągowych. W związku z tym należy je zdemontować stosując ogólnie dostępny sprzęt do sieci wodociągowych i wyburzeń budowli z elementów betonowych z zachowaniem przepisów BHP:

- istniejący rurociąg A-C Ø 100 mm L = 147,0 m
- istniejący rurociąg stal. ocynk. Ø 25 mm L = 85,0 m
- istniejące zasuwki z kołnierzone Ø 100 mm – szt. 2,
- istniejące zasuwki z kołnierzone Ø 25 mm – szt. 9,

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający odzysk elementów możliwych do powtórnego wykorzystania. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco i wywozić w miejsce stałego składowania lub utylizacji (rury i elementy nie nadające się do powtórnego wykorzystania) z uwzględnieniem wszelkich kosztów związanych z utylizacją i opłatami na rzecz ochrony środowiska.

Zdemontowane elementy metalowe sieci wodociągowej (armatura, rurociągi) będące własnością Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. należy przekazać Właścicielowi.

**5.2.18. Przeciski, przewiert**

Wykonawca wykona przeciski lub przewiert (przewiert sterowany) do realizacji sieci wodociągowej metodą bez wykopów pod przeszkodami terenowymi (określonymi w dokumentacji projektowej) zgodnie z warunkami wykonawstwa określonymi przez tych właścicieli, oraz metodą bez wykopów.

Przeciski (przewiert) należy wykonać urządzeniem do przecisków o napędzie pneumatycznym zasilanym sprężarką spalinową przewoźną, lub wiertnicą sterowaną, lub innym podobnym sprzętem, po dokładnym ustaleniu na jakiej wysokości znajduje się istniejące uzbrojenie podziemne w miejscu skrzyżowania z projektowanym rurociągiem.

**Metoda przewiertu sterowanego - Technologia**

Metoda przewiertu (przewiertu sterowanego) polega na wykonaniu przewiertu pilotażowego przy pomocy głowicy wierzącej (w głowicy sonda umożliwia jej dokładną lokalizację, co daje stałą kontrolę nad właściwym przebiegiem prac), a następnie w miejsce głowicy montowany jest rozwiertak z doczepioną do niego rurą - lub kilkoma rurami – zgrzanymi na długość odpowiadającą długości wykonanego otworu pilotażowego. W trakcie całego procesu wykorzystuje się płuczkę wiertniczą, podawaną od maszyny do głowicy za pomocą otworów wewnątrz żerdzi. Zapewnia to zmniejszanie oporu podczas wiercenia, chłodzenie, stabilizowanie otworu oraz częściowe wynoszenie urobku.

Pierwszy etap ma za zadanie przewiercenie przewiertem pilotażowym pod przeszkodą zgodnie z zaplanowaną trajektorią przewiertu. Na tym etapie możliwe jest sterowanie przewiertem dzięki umieszczonej w głowicy pilotowej sondzie nadawczej. Przy jej pomocy odczytuje się głębokość położenia głowicy oraz kąt nachylenia płytki sterującej względem poziomu. Za głowicą wciskane są żerdzie wiertnicze. Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze z możliwością korygowania osi przewiertu. Podczas przewiertu pilotażowego podawana jest poprzez żerdzie wiertnicze i dysze płuczka wiertnicza, której zadaniem na tym etapie jest m.in. urabianie gruntu, wypłukiwanie urobku z otworu.

Drugi etap polega na poszerzeniu i ustabilizowaniu otworu. Głowica wierząca zostaje zdemontowana a na jej miejsce montuje się odpowiednią głowicą rozwierającą (rozwiertak), który zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Poszerzanie otworu może być powtarzane jednokrotnie lub wielokrotnie rozwiertakami o coraz większej średnicy, w zależności od rodzaju i wielkości planowanej do przeciągnięcia rury, długości przewiertu oraz występującej geologii. Na tym etapie również cały czas podawana jest poprzez żerdzie płuczka wiertnicza, zadaniem której jest wynoszenie urobku oraz stabilizacja otworu wiertniczego.

Trzeci etap polega na przeciągnięciu w całości przygotowanego rurociągu. Do rozwiertaka wyposażonego w krętlik (którego zadaniem jest zapobieganie obracaniu się rurociągu), zaczepta się rurę z głowicą ciągnącą i ruchem ciągłym przeciąga się rurociąg od strony rurowej w kierunku strony maszynowej.



---

## 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.6 Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót ( zgodnie z PZJ ) na terenie i poza placem budowy.
- wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

#### 6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### 6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] , oraz zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR, WTWORRTS , instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
  - sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
  - zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
  - badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
  - badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
  - badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
  - badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
  - badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
  - badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
  - badanie ułożenia przewodu na podłożu,
  - badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
  - badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
  - badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
  - badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne - jeżeli występują),
  - badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
  - badanie szczelności całego przewodu,
  - badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
  - badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
-

---

## **6.2. Kontrola jakości robót**

### **6.2.1. Badania materiałów**

Użyte materiały do budowy wodociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy wodociągu przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej. Badań robót zanikowych należy dokonać w obecności Użytkownika.

### **6.2.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.
- Sprawdzenie założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### **6.2.3. Badanie wykonania wykopów**

#### **6.2.3.1 Badanie wykopów otwartych**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

#### **6.2.3.2 Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

#### **6.2.3.3 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 dokumentacji.

#### **6.2.3.4 Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

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

#### **6.2.3.5 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.

### **6.2.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

### **6.2.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu, wielkości przykrycia i wykonania izolacji**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
  - wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
  - obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.
-

## **6.2.6. Badanie w zakresie budowy przewodu**

### **6.2.6.1 Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.2.6.2 Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego wodociągu.

### **6.2.6.3 Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych posadowienia rurociągu przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Każda rura i kształtka powinna być skontrolowana pod względem prawidłowości posadowienia za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego.

### **6.2.6.4 Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

### **6.2.6.5 Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

## **6.2.7. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

## **6.2.8. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **6.2.9. Kontrola i badania laboratoryjne**

- 1) Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników

- dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- 2) Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i formie określonej w PZJ.
  - 3) Badania kontrole obejmują cały proces budowy.

#### **6.2.10. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR, WTWORTS, oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

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

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego i uwzględnienia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według. innych jednostek :

- montaż kształtek – sztuk z podziałem na średnice,
- montaż armatury w kompletach

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

### **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod 45000000=7 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przekładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową wodociągu, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
  - zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją, a w tym w szczególności zastosowanych materiałów
-

- prawidłowość wykonania robót ziemnych z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów,
- oznakowanie trasy rurociągów i oznakowanie armatury
- zasypianie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m oraz dla przewodów z tworzyw sztucznych PE do około 300 m bez względu na sposób prowadzenia robót

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektora Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.8.2.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego.

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- sprawdzenia prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wbudowania armatury,
- sprawdzenia protokołu z badania szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725 [11])
- sprawdzeniu protokółów z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodów
- poprawności działania rurociągów
- badania jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia
- kompletność DTR i świadectw producenta
- kompletność protokółów częściowych

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Przy odbiorze robót Wykonawca winien dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- dziennik budowy
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.9

Rozliczenie robót montażowych sieci wodociągowej może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowemu odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

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

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### **9.2. Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> wykonanego wykopu z umocnieniem i zasypką**

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonanego wykopu z umocnieniem i zasypką w metrach<sup>3</sup> obejmuje:

- prace geodezyjne
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych ,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- uporządkowanie placu budowy,

### **9.3. Cena jednostkowa 1 m wykonanego wodociągu**

Cena ułożenia wodociągu mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robot i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych ,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur i kształtek
- próbę szczelności, płukanie i dezynfekcję
- spięcie z istniejącą siecią wodociągową
- uporządkowanie placu budowy,

### **9.4. Cena jednostkowa montażu zasuw**

Cena montażu zasuw na wodociągu liczona w sztukach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
  - prace geotechniczne
  - badania laboratoryjne robot i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
  - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie robót przygotowawczych,
  - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych ,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - wykonanie bloków podporowych pod zasuwę,
  - montaż zasuw wraz z obudową i skrzynką uliczną,
  - uporządkowanie placu budowy,
-

## **9.5. Cena jednostkowa 1 m wykonanego przyłącza wodociągowego**

Cena ułożenia przyłącza wodociągowego mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robot i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych ,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur i kształtek
- próbę szczelności, płukanie i dezynfekcję
- spięcie z istniejącą siecią wodociągową
- uporządkowanie placu budowy,

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. NORMY**

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3:Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 545:2005	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań
PN-EN 1563:2000	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-EN 10088-1:1998	Stale odporne na korozję. Gatunki.
PN-EN 1591	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 12570	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-EN 1074-6	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.
PN-EN 14384:2009	Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
PN-EN 14339:2009	Hydranty przeciwpożarowe podziemne
PN-89/M-74088	Armatura przemysłowa. Klucz do hydrantów nadziemnych
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne

PN-71/H-86020	Stal odporna na korozję. Gatunki
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprężone. Wymagania
PN-ISO 4064:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjnej i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe

## 10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II.
- Normy PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne wymagania i badania przy odbiorze.
- Normy BHP i PPOŻ ( PN-B-02863) oraz wytycznymi producentów
- Ustawa o odpadach z dn. 27 kwietnia 2001 r. Dz.Ust. 62 poz. 628
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dn. 2 kwietnia 2004 r w sprawie sposobu i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest.

### **UWAGA:**

- Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy, z uwzględnieniem warunków i przepisów BHP.

**- We wszystkich przypadkach przywołania jakichkolwiek norm w Projekcie Budowlanym i Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót w należy stosować obowiązujące normy na dzień składania oferty.**

---