

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### D - 01.03.05 – Przebudowa układu hydrantowego

<b>Nazwa projektu</b>	<b>„Przebudowa ul. Targowej w Hajnówce”</b>
<b>Zamawiający</b>	Gmina Miejska w Hajnówce ul. Aleksego Zina 1, 17-200 Hajnówka
<b>Wykonawca</b>	<b>Zarząd Dróg Powiatowych Hajnówka</b> Ul. Bielska 41, 17-200 Hajnówka
<b>Wykonawca</b>	<b>Biuro Regionalne w Olsztynie:</b> <b>10-310 Olsztyn, ul Mickiewicza 21/23 IV piętro</b> <b>tel.(089) 543 80 50; fax: (089) 543 80 60</b>

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Podpis</b>
Opracował	Romuald Wilczek	Sanitarna	

Maj 2011r.

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	3
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH .....	3
1.3	NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH .....	3
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	3
<b>2</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>4</b>
2.1	RURY PRZEWODOWE .....	5
2.2	ARMATURA ZAPOROWA .....	6
2.3	HYDRANT NADZIEMNY - PRZEKŁADANY .....	6
2.4	BLOKI PODPOROWE I OPOROWE .....	7
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ŚRODKI TRANSPORTU .....</b>	<b>8</b>
4.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	8
4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH .....	8
4.3	OGÓLNE WYMAGANIA DO SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW .....	8
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1	ROBOTY POMIAROWE .....	9
5.2	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	9
5.3	WYKOPY .....	10
5.4	WYKONANIE PODŁOŻA .....	12
5.5	MONTAŻ RUROCIĄGÓW .....	12
5.6	OCHRONA ANTYKOROZYJNA .....	13
5.7	KOLIZJE I SKRZYŻOWANIA .....	13
5.8	ZASYPANIE WYKOPÓW I ZAGĘSZCZANIE .....	14
5.9	PRZYWRÓCENIE TERENU DO STANU PIERWOTNEGO .....	14
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>14</b>
6.1	MATERIAŁY .....	14
6.2	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT .....	15
<b>7</b>	<b>PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	17
8.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	18
8.3	ODBIÓR OSTATECZNY .....	18
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>20</b>
10.1	NORMY .....	20
10.2	INNE DOKUMENTY .....	21

## 1 Wprowadzenie

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania oraz przebudowy układu hydrantowego w ramach wykonania projektu pn. „Przebudowa ul. Targowej Hajnówce” wchodzącego w skład opracowania pn.: „Wykonanie opracowania przebudowy ulic gminnych i powiatowych w Hajnówce”.

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia na terenie Miasta Hajnówka w ramach projektu Przebudowy ul. Targowej w Hajnówce robót związanych z przebudową układów hydrantowych.

Zakres rzeczowy robót instalacyjnych związanych z przebudową układu hydrantowego obejmuje:

- przebudowę układu hydrantowego z żeliwa sferoidalnego do granicy działki nr 91
- przebudowę układu hydrantowego z żeliwa sferoidalnego do granicy działki nr 121

### 1.3 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

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

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 D-M-00.00.00 *Wymagania ogólne*.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy.

**Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom

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

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków wody oraz umożliwiającą wymianę rurociągu

**Rura przewiertowa** - rura stanowiąca obudowę tunelu przejścia pod przeszkodą terenową, wciskana w grunt urządzeniem przewiertowym z komory nadawczej

**Komora nadawcza** - inaczej przewiertowa - komora, w której umieszczona jest wiertnica i wykonywana jest większość robót związanych z wykonaniem przewiertu

**Komora odbiorcza** - komora, do której wprowadzane jest czoło przewiertu po zakończeniu jego wykonania. Służy do wykonania montażu rury ochronnej i przewodowej oraz betonowania przewiertu

**Ślizgi** - podparcia rury ochronnej w rurze przewiertowej

**Betonowanie przewiertu** - wypełnienie przestrzeni między rurą przewiertową a rurą ochronną mieszanką betonową

**Studzienka** - obiekt na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury lub na końcach rury ochronnej

**Studzienka odwadniająca** - studzienka pośrednia, w której zabudowany zostanie zawór antyskażeniowy oraz króciec odwodnieniowy w dolnej części przewodu wodociągowego (w celu ewentualnego odmulenia i odpiaszczenia wodociągu)

**Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PMA)** - maksymalne ciśnienie, łącznie z uderzeniem hydraulicznym, przy którym element może pracować okresowo;

**Ciśnienie robocze (DP)** - maksymalne ciśnienie robocze w systemie, uwzględniające przyszły rozwój systemu, z wyłączeniem uderzenia hydraulicznego;

**Maksymalne ciśnienie projektowe (MDP)** - maksymalne ciśnienie robocze w systemie (lub w strefie ciśnienia), uwzględniające przyszły rozwój systemu, łącznie z uderzeniem hydraulicznym;

**SDR** – wskaźnik charakteryzujący wymiary geometryczne rury (średnica rury, grubość ścianki), wyrażony stosunkiem średnicy zewnętrznej rury, do grubości jej ścianki;

**MRS** – minimalna wymagana wytrzymałość materiału po 50 latach (dla PE80 – MRS=8 MPa ; dla PE100 – MRS=10 MPa);

**Ciśnienie próbne systemu** - ciśnienie hydrostatyczne, na które badany jest ułożony rurociąg w celu zapewnienia jego spójności i szczelności;

**Przewód magistralny** - przewód wodociągowy służący jako główny rurociąg dystrybucyjny na obszarze zaopatrzenia w wodę, zwykle bez bezpośredniego przyłączenia odbiorców;

**Przewód rozdzielczy** - przewód wodociągowy, który łączy magistralę z przyłączami;

**Przyłącze wodociągowe** - przewód wodociągowy, którym dostarczana jest woda z przewodu rozdzielczego do odbiorcy;

**Rura** - element o jednolitej średnicy, zwykle prosty w kierunku osiowym, z końcówkami kielichowymi, kołnierzowymi lub bosymi końcami, wykonany ze stali lub tworzywa sztucznego (polietylenu);

**Kształtka** - element inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku lub zmianę średnicy przewodu. Ponadto kształtkami określane są również łączniki kołnierzowo-kielichowe i kołnierzowo-nasuwkowe oraz obejmy/nasuwki;

**Złącze** - połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem;

**Wyposażenie dodatkowe** - elementy inne niż rury, kształtki i armatura, stosowane w rurociągu, tj. dławiki, śruby, obejmy zabezpieczające połączenia, nawiertki;

**Armatura** - element odcinający lub regulujący przepływ i ciśnienie, tj. zasuwa odcinająca, zasuwa regulacyjna, zawór redukujący ciśnienie, zawór odpowietrzający, zawór zwrotny i hydrant;

**Średnica zewnętrzna (OD, Dz)** - średnia wartość średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym;

**Średnica wewnętrzna (ID, Dw)** - średnia wartość średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym;

**Średnica nominalna (DN/ID lub DN/OD)** - liczbowe oznaczenie wielkości elementu, które jest liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi rzeczywistemu w milimetrach. Może się odnosić albo do średnicy wewnętrznej (DN/ID) albo zewnętrznej (DN/OD);

**Wysokość przykrycia** - odległość od wierzchu trzonu rury lub kształtki do istniejącego lub przyszłego poziomu terenu;

**Podsypka** - warstwa pomiędzy dnem wykopu i dnem trzonu rury wraz z warstwą korytowania ułożenia rury;

**Obsypka** - warstwa pomiędzy podsypką a poziomem wierzchu rury;

**Zasyпка wstępna** - warstwa od poziomu wierzchu rury do stropu strefy ułożenia przewodu;

**Strefa ułożenia przewodu** - warstwa gruntu pomiędzy dnem wykopu a górą zasyпки wstępnej;

**Zasyпка główna** - warstwa gruntu wypełniająca wykop ponad zasypkę wstępną aż do poziomu terenu, obejmująca również konstrukcję drogi;

**Grunt rodzimy** - grunt wydobyty z wykonanego wykopu;

**Sztywność obwodowa** - wytrzymałość rury w Pascalach ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ) na odkształcenie średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury;

**Obciążenie niszczące** - obciążenie określone w normach wyrobów, które powoduje uszkodzenie elementu;

**Węzeł montażowy** – miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzi min.: kształtki, złącza, inne elementy uzbrojenia itp.

**PE** – polietylen

## 2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych” (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881) powinny być oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4).

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z wodą pitną winny posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie materiały dostarczane na budowę muszą posiadać - stosownie do ich przeznaczenia, świadectwa jakości lub atestu, aprobaty techniczne lub certyfikaty, dokumentację techniczno-ruchową, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego, itp.

Dostarczone materiały podlegają sprawdzeniu pod względem ilości, kompletności i zgodności z danymi podanymi przez Producenta/Dostawcę

Materiały nieposiadające ww. dokumentów lub wykazujące odstępstwa od norm, nie mogą być dopuszczone do stosowania.

W razie stwierdzenia jakichkolwiek wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się materiały niezbadane i niezaakceptowane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z konsekwencją odmowy zapłaty za wykonaną pracę.

Szczególnie starannym oględzinom należy poddać elementy z tworzywa sztucznego, którego wytrzymałość uderzeniowa jest niska. W razie stwierdzenia wad lub uszkodzeń należy o tym powiadomić przedstawiciela Producenta/Dostawcy i wymienić na elementy nieuszkodzone.

Każdy wyprodukowany element musi być odcinany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu.

Wszystkie elementy sieci wodociągowej muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne.

Materiały powinny być takie jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Materiały z rozbiórki, które nadają się do ponownego wbudowania powinny zostać wbudowane, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Pozostałe materiały z rozbiórki powinny być wywożone na składowisko odpadów.

Wszystkie elementy sieci wodociągowej muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne.

Materiały powinny być jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zatwierdzone przez Inżyniera.

### **Składowanie materiałów**

Materiały muszą być składowane zgodnie z wymaganiami Producenta, który w wytycznych winien opierać się o obowiązujące normy i przepisy. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wszystkich zaleceń Producenta/Dostawcy.

Materiały wrażliwe na wilgoć muszą być składowane w miejscu suchym i przewiewnym.

### **Urządzenia i drobne elementy konstrukcyjne**

Urządzenia i drobne elementy prefabrykowane, w tym rurociągów, muszą być składowane w magazynie zamkniętym.

### **Kruszywo i piasek**

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

### **Rury**

Rury wysyłane będą od Producenta w postaci wiązek złożonych i zabezpieczonych do transportu wg procedur producenta. Wiązki rur będą przeładowywane przy stosowaniu pasów elastycznych lub alternatywnie przy użyciu maszyn posiadających widły rozładunkowo/załadunkowe wyposażone w gumowe okładziny. Ażeby zapobiec uszkodzeniom otuliny rur oraz zanieczyszczeniu rur podczas międzyskładowania i podczas rozkładania rur wzdłuż trasy używane będą podkładki i przekładki drewniane. Usuwanie taśm stalowych wiązek będzie wykonywane tylko przy pomocy nożyc do blachy lub podobnego urządzenia tnącego.

Rury będą składowane tylko na podkładach drewnianych lub na innych o podobnych właściwościach. Podczas prac rozładunkowo-załadunkowych szczególną uwagę zwróci się na to by nie nastąpiło uderzanie rurami o jakiegokolwiek elementy stałe lub inne rury, nie zrzucano rur np. z pojazdu oraz by pracownicy fizyczni nie wlekli ani nie toczyli rur na dłuższej przestrzeni. Do rozładunku/załadunku rur używane będą pasy elastyczne podczipione do łyżki koparki lub alternatywnie rozładunek/załadunek będzie przebiegał przy użyciu koparko-ładowarki wyposażonej w widły załadunkowo-rozładunkowe posiadające gumowe okładziny. W przypadku transportu rur samochodem wyposażonym w HDS rury będą rozładowywane przy użyciu HDS.

Jeżeli zajdzie konieczność przenoszenia pojedynczych rur przy pomocy dźwigu, użyte zostaną specjalne haki, o większej szerokości i z elastyczną wykładziną, zaczepiane z czoła rur, aby uniknąć zbyt dużego nacisku na warstwę wykładziny cementowej.

Rury układane będą w stosach, stosowane będą przekładki z belek drewnianych, szerokości min. 10 cm układane ok. 1,5 m od końca rur. W przypadku rur do dn 160 maksymalna ilość warstw w stosie będzie wynosić 15 szt., wysokość stosu nie przekroczy 3,0 m.

Transport rur z zaplecza budowy na budowę będzie następował przy użyciu zestawu niskopodwoziowego zaczepionego do ciągnika lub alternatywnie przy użyciu samochodu ciężarowego wyposażonego w HDS. Rozładunek rur na budowie będzie następował przy użyciu pasów elastycznych podwieszonych do łyżki koparki lub przy użyciu HDS. W przypadku konieczności pokonania pewnej odległości od pojazdu transportującego rury a miejscem wbudowania, rury będą przewożone koparko-ładowarką na widłach załadunkowo-wyładunkowych posiadających okładziny elastyczne.

Rury niewykorzystane w ciągu dnia roboczego zostaną zwiezione na teren zaplecza budowy.

### **2.1 Rury przewodowe**

**Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego DN 80 PN 10 wg PN-EN 545:2006 oraz PN-EN 15542:2008**

#### **Uwagi ogólne**

Rurociągi i armatura wykonane z żeliwa sferoidalnego muszą odpowiadać wymaganiom normy. Rurociągi, kształtki i armatura muszą być wolne od wszelkich wad i uszkodzeń, które mogą powodować ich niewłaściwe działanie.

Rurociągi, kształtki i armatura wykazujące niewielkie wady, które są związane ze sposobem ich wykonywania i w żaden sposób nie mające wpływu na ich działanie nie będą odrzucane. Producent może, na własną odpowiedzialność, naprawić takie drobne powierzchniowe wady w odpowiedni sposób.

Połączenia kołnierzowe stosowane w węzłach wodociągowych muszą być wykonane z uszczelkami gumowymi na całej powierzchni czołowej oraz posiadać ocynkowane lub kadmowane śruby i nakrętki, wraz z dwoma podkładkami na każdą śrubę. Uszczelki kołnierzy muszą być wykonane z gumy o grubości 3 mm i o takich właściwościach fizycznych, aby były w stanie tworzyć stałe wodoszczelne złącza. Nie wolno pozostawiać uszczelki wystających na zewnątrz.

Do wykonania projektowanych i przebudowywanych układów hydrantowych należy zastosować kształtki średnicy DN 80 mm.

### **Pokrycia i wyłożenia**

Wszystkie rurociągi i kształtki muszą być dostarczone z fabrycznymi pokryciami i wyłożeniami. Rurociągi na zewnątrz mają być pokryte powłoką cynkową poprzez natryskiwanie i powłoką bitumiczną.

Rurociągi muszą być wyłożone od wewnątrz zaprawą cementową.

Armatura musi być wyłożona i pokryta proszkiem epoksydowym do 150 mikronów DFT (minimum). Wszystkie rury i złączki kołnierzowe nie zakopywane muszą posiadać wewnętrzne pokrycie wg specyfikacji powyżej. Zewnętrzne pokrycie jak powyżej, wraz z natrykiwaną powłoką cynkową, dodatkowo wraz z warstwą wykończeniową o kolorze określonym przez Inżyniera.

### **2.2 Armatura zaporowa**

O ile nie zostało powiedziane inaczej należy użyć zasuw dwukołnierzowych żeliwnych. Zasuw mają posiadać żeliwny korpus z wymiennymi przylgami z brązu na korpusie i na klinie i przykręcaną żeliwną górną pokrywę.

1) Zasuwa kołnierzowa, o parametrach technicznych:

- średnica nominalna: DN80,
- ciśnienie robocze: 16 bar
- korpus, pokrywa, klin żeliwo sferoidalne GGG 40, (wg PN-EN 1563),
- klin zasuw z nawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym i polerowanym gwintem,
- uszczelnienie trzpienia uszczelką typu o-ring,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego z możliwością wymiany,
- zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z wymaganiami RAL,
- obudowa teleskopowa

### **2.3 Hydrant nadziemny - przekładany:**

- Głowica hydrantu wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego, zabezpieczona przed promieniami UV
- Kolumna wykonana z rury stalowej ocynkowanej, zabezpieczona przed promieniami UV
- Cokół hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego epoksydowego
- stopa wykonana z żeliwa sferoidalnego pokryta żywicą epoksydową
- zamknięcie kulowe
- wrzeciono ze stali nierdzewnej
- możliwość przyłączenia rury odwadniającej
- zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z zaleceniami znaku jakości RAL

2) Skrzynki uliczne sztywne z żeliwa szarego D400,

Elementy żeliwne powinny posiadać ochronę antykorozyjną z żywicy epoksydowej. Głowica oraz kolumna hydrantu powinny być zabezpieczone przed promieniami UV.

Należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074 -1:2002 oraz PN-EN 13828 : 2005.

Zasuw podziemne na rurociągach rozprowadzających muszą być zamykane i otwierane za pomocą przedłużeń wrzecion.

Kwadratowe końce przedłużeń trzpieni muszą być zabezpieczone skrzynkami zaworów wykonanymi z żeliwa sferoidalnego.

Skrzynki muszą być osadzone na prostokątnych płytach żelbetowych.

Na każde 25 zaworów należy dostarczyć jeden klucz do zaworów.

Wszystkie śruby i nakrętki narażone na drgania muszą być zaopatrzone w podkładki sprężyste

#### Skrzynki do zaworów

Skrzynki do zaworów podziemnych, muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą, i pokryte powłoką na bazie bitumu.

## 2.4 Bloki podporowe i oporowe

Na sieci wodociągowej wykonanej z żeliwa sferoidalnego  $\varnothing 150\text{mm}$ , w miejscach zastosowania trójników oraz kolan kołnierзовych ze stopką przewiduje się zabudowę bloków oporowych z betonu C lub betonu masywnego klasy D.

Bloki oporowe muszą mieć wymiary sięgające od kształtki do zwartego nienaruszonego gruntu, mają być odpowiednio podparte i zamontowane w ten sposób, iż do wszystkich złączy jest dostęp umożliwiający ich naprawę bądź konserwację.

Betonowe wypełnienie wykopu należy ułożyć tego samego dnia co wykonanie wszelkich dodatkowych wykopów pod bloki oporowe. Bloków oporowych nie wolno obciążać dopóki beton dostatecznie nie dojrzeje. Rurociąg ma być przymocowany za pomocą uchwytów przymocowanych do bloków z betonu.

## 3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w D-M-00.00.00. *Wymagania Ogólne* punkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Projektu w terminie przewidzianym Umową.

Do wykonania robót wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

### Sprzęt pomiarowy

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

### Sprzęt do wykonania robót budowlano – montażowych

- koparka przedsiębiorna,
- koparka chwytakowa,
- betoniarka,
- pompy do betonu,
- spycharki kołowe,
- żuraw budowlany samochodowy,
- zagęszczarka do zagęszczania zasypanych wykopów: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe, zagęszczarki wibracyjne,
- wciągarki mechaniczne,
- spawarki do stali zwykłej i wysokostopowej,
- sprzęt do cięcia konstrukcji stalowych,
- sprzęt do cięcia konstrukcji żelbetowych,
- rusztowań,
- obudowy pogrążalne do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 6,0m,
- pompy do odwodnienia na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzenia wody z obiektu,
- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe 5-10 t,
- urządzenia do zamknięcia rurociągów,
- zestawy do prób ciśnieniowych.
- koparka jednoznaczyniowa na podwoziu gąsienicowym
- spycharka gąsienicowa,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,

- zespół prądowórczy trójfazowy, przewoźny

Przyjęto, że dla robót specjalistycznych odpowiedni sprzęt zapewnia wykonawca tych robót. Zwraca się uwagę na zapewnienie odpowiedniego sprzętu do obróbki stali i prac spawalniczych – obróbka i spawanie stali wysokostopowej austenitycznej.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4 Środki transportu**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* punkt 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Projektu, w terminie przewidzianym kontraktem.

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samowyładowcze
- przyczepy dłuźcowe.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

Rury i armaturę należy transportować w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Podczas transportu rury muszą być umieszczone w drewnianych skrzyniach, bardzo dobrze mocowane i podparte, nie tylko pod dolną warstwą i pomiędzy warstwami ale również wzdłuż na końcach i na powierzchni, tak, aby zapobiec ich przypadkowemu zniszczeniu.

Przechowywanie rur, kształtek i materiałów do złączy na placu budowy musi się odbywać ściśle według wskázówek i zaleceń producenta.

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

### **4.2 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

W żadnym wypadku nie można dopuszczać do przeciążenia środków transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyposażenie samochodów do przewożenia materiałów sypkich i gruzu; bezwzględnie wymaga się, aby miały one zabezpieczenie (plandeki) przed rozwiewaniem przewożonego materiału. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy, na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru, będą usunięte z Terenu Budowy.

Pojazdy wyjeżdżające z Zaplecza Budowy muszą być czyste. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **4.3 Ogólne wymagania do składowania materiałów**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, zgodnie z zaleceniami producenta.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

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

## **5 Wykonanie Robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* punkt 5.

Roboty związane z układaniem przewodów ciśnieniowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002 wytycznymi producenta a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz i wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inżyniera.



Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.1 Roboty pomiarowe**

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami D-01.01.01 *Roboty pomiarowe* oraz PN-B-06050:1999.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem Terenu Budowy do wykonywania Robót, a więc:

- tyczenie tras i obiektów oraz krawędzi wykopów z podziałem na zadania,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem Użytkownika),
- wyznaczenie i oznakowanie miejsc składowania materiałów oraz dróg dojazdowych,
- przygotowanie oznakowania i zabezpieczeń miejsc wykonywania robót.

Do zakresu Robót pomiarowych związanych z wytyczeniem osi i obrysu obiektów, krawędzi wykopów oraz punktów wysokościowych wchodzi:

- a) wytyczenie w oparciu o dane projektowe punktów głównych osi i obrysu obiektów oraz punktów wysokościowych, przyjęto zasadę domiaru do istniejących obiektów,
- b) uzupełnienie dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych), zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie obiektów (osie, obrys, punkty wysokościowe).

Podstawę wytyczenia w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa.

Usytuowanie w terenie stanowią wbite w grunt kołki osiowe oraz kołki - świadki jednostronne lub dwustronne umożliwiające odtworzenie osi kanałów po rozpoczęciu prac ziemnych oraz kołki krawędziowe.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych osi oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Projektu o wszelkich błędach wykrytych w czasie tyczenia punktów głównych osi obiektów i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera Projektu.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Projektu. Wszystkie roboty dodatkowe wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych akceptowane przez Inżyniera Projektu, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Projektu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Projektu.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia Robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych.

Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 cm.

Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu.

W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

### **5.3 Wykopy**

Wykopy pod przewody wodociągowe należy wykonać na odcinkach bez istniejącego uzbrojenia mechanicznie, odcinkowo, o ścianach pionowych, umocnionych (obudowa rozparta), uwzględniając warunki gruntowo – wodne na rozpatrywanym terenie.

Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do miejsca lokalizacji, głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Przejścia pod drogami należy wykonywać w wykopach umocnionych lub metodą przecisku.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania robót ziemnych oraz PN-EN 805: 2002, PN-EN 1610: 2007, PN-ENV 1046: 2007, PN-B-10736: 1999, tak, aby możliwe było odpowiednie ułożenie rurociągu i gruntowego materiału otoczenia.

Szczególne ostrożność należy zachować przy wykonywaniu wykopu w miejscach o dużym uzbrojeniu podziemnym zwracając uwagę na zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia. Podłoże pod przewody musi być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736:1999, w miarę warunków bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Jeśli grunt rodzimy nie spełnia warunków dla bezpośredniego posadowienia rurociągów należy wykonać pod rurami podsypkę piaskową gr.~20cm, wyprofilowaną pod rurą dla kąta  $\alpha=90$ , zagęszczoną do 90% w zmodyfikowanej skali Proctora przy prowadzeniu przez tereny zielone, do min. 95% na łukach, do min. 98% pod drogami (do podbudowy drogi) i innymi przeszkodami; ten stopień zagęszczenia obowiązuje również dla obsypki i zasypki rurociągów, o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej.

Warstwę ochronną rury należy wykonać z piasku syckiego drobno- lub średnioziarnistego bez grud i kamieni wg PN-86/B-02480. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy przewodu. Wykop należy zasypywać piaskiem warstwami nie grubszymi niż 20cm, do 30cm ponad wierzch rury dokładnie ubijając każdą warstwę.

Dla oznakowania przebiegu rurociągów należy stosować taśmę PE .

Należy zapewnić stateczność wykopu, poprzez obudowę rozpartą, wykop o ścianach pochyłonych lub zastosowanie innych sposobów zabezpieczających, uzależnionych od rzeczywistych warunków gruntowych, określonych podczas montażu.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu przewodu sieci, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Po wbiciu po obu stronach kołków osiowych, kołków krawędziowych, naciągnięciu wzdłuż nich sznura i naznaczeniu krawędzi wykopów łopata, należy zdjąć istniejące nawierzchnie i w zależności od ich rodzaju składować obok wykopów (humus) lub wywieźć na miejsce składowania i utylizacji (nawierzchnie asfaltowe). Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć wzdłuż niego przejście. Jeżeli nie ma wystarczającego obszaru na składowanie urobku wzdłuż wykopu, urobek powinien być odwieziony na miejsce składowania określone przez Wykonawcę, uzgodnione z Kierownikiem Projektu.

Dno wykopów powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Przy wykopie wykonywanym w sposób mechaniczny spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm powyżej rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Dalszy wykop wykonywać w sposób ręczny, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Obudowę wykopów (szalunek) wyprowadzić na 0,15m ponad teren dla odcięcia dopływu wód deszczowych.

Należy zapewnić odpowiednie zagłębienie przewodów, zgodne z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi normami, które determinuje wielkości wykopu. Dla robót objętych n/n ST przykrycie przewodów projektowanej i przebudowywanej sieci wodociągowej winno wynosić min.1,4m.

Wynikające z w/w założenia zagłębienie przewodów winno wynosić odpowiednio dla średnic zewnętrznych układanych przewodów  $D_z + \sim 1,4$  m, a głębokość wykopu w dowolnym punkcie trasy przewodu  $D_z + \sim 1,4$  m (przykrycie) + 0,20 m (podsypka).

Podczas wykonywania wykopów na obszarze zabudowanym należy zachować odpowiednie odległości od obiektów budowlanych, by prowadzone roboty nie zagroziły ich stateczności.

Minimalna szerokość wykopu, zgodnie z PN-EN 1610: 2002 winna wynosić:

- 0,8 m przy głębokości wykopu  $\leq 1,75$  m
- 0,9 m przy głębokości wykopu  $> 1,75$  i  $\leq 4,0$  m
- 1,0 m przy głębokości wykopu  $> 4,0$  m

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu i szerokości wykopów nie powinna przekraczać + 5 cm.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m, powinno wynosić przy braku wód gruntowych i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,5

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy montować na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać + 5 cm.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, np. przez podwieszenie.

Roboty w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonywać ręcznie. Na czas prowadzenia robót w sąsiedztwie gazociągów oraz kabli teletechnicznych i energetycznych należy zapewnić nadzór przedstawiciela ich właściciela (zarządcy), zgodnie z protokołem ZUDP.

Wyjście – zejście z / do wykopu po drabinie powinno być wykonane przy wykopach o głębokości  $> 1,0$  m, w odległościach co 20 m.

Wykonawca robót zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Kierownikowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia robotników podczas prowadzonych prac.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN 1610, PN-B-10736 i PN-B-06050. Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przyjętymi do Harmonogramu Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu i zgodna z PN-EN 1610. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz, jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera / Inspektora Nadzoru), czy rodzaj gleby odpowiada konstrukcji fundamentu określonej w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

#### **5.4 Wykonanie podłoża**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową dla przewodów z żeliwa należy wykonać podsypkę dolną, obsypkę oraz zasypkę wstępną i zasypkę główną (wypełnienie wykopu).

Przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 20 cm. W przypadku przewodów o połączeniach kielichowych/kołnierzowych powyższe grubości dotyczą warstwy pod kielichem/kołnierzem.

Zaleca się, aby materiały użyte na podsypkę nie zawierały cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać mechanicznie. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Podłoże powinno być tak wykonane, aby rury spoczywały na całej długości ich trzonu. W dolnej podsypce powinny być wykonane odpowiednie zagłębienia w celu dopasowania do kształtu złączy (tj. połączenia kołnierzowe) lub metody montażu.

Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PE należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą.

Obsypkę przewodów rurowych wykonać piaskiem droбноziarnistym lub piaskiem z zawartością żwiru o granulacji  $d \leq 0,20 \div 30$  mm, do wysokości całkowitego przykrycia przewodu. Materiał obsypki należy układać i zagęszczać warstwami po obu stronach rury. Zaleca się układanie i zagęszczanie warstwami grubości  $0,20 \div 0,30$  m oraz 4-krotne przejście wibratorem płaszczyznowym  $50 \div 200$  kg lub 3-krotne ubijaniem wibracyjnym 70 kg. Pierwsza warstwa obsypki powinna być zagęszczana ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć uniesienia się rury. Należy unikać pustych przestrzeni pod rurą.

Po ułożeniu przewodów oraz montażu uzbrojenia sieci należy wykonać ich zasypkę zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wod – kan oraz obowiązującymi normami tj. PN – ENV 1046:2007, PN-B-10736: 1999, PN-EN 1610: 2002.

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, obiektów i urządzeń na przewodzie oraz ich ewentualnej izolacji.

#### **5.5 Montaż rurociągów**

Rurociągi powinny być układane zgodnie z PN-EN 805 i wytycznymi Producentów. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub

przechowywania. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu.

Przewody należy układać ze spadkami i na głębokościach podanych w projekcie.

### **Rurociągi z żeliwa sferoidalnego**

Rury, z którymi obchodzono się nieostrożnie mogły ulec owalizacji na końcach, która uniemożliwi właściwe ułożenie rurociągu. Owalizację taką można skorygować za pomocą specjalnego urządzenia korygującego, które zostało zaakceptowane przez Inżyniera. Podczas takich operacji w żadnym przypadku nie wolno dopuścić do uszkodzenia wyłożenia bądź pokrycia.

### **Układanie i łączenie rurociągów**

Przed ułożeniem rurociągów w wykopach Wykonawca podda rurociągi dokładnej inspekcji i oczyści rury aby zapewnić, iż nie ma w nich żadnych ciał obcych.

Układanie rurociągów w wykopach należy kontrolować za pomocą poziomicy i przyrządów niwelacyjnych aby zapewnić właściwe współrzędne.

Wykonawca zapewni, iż podczas układania rurociągów we wnętrzu rury nie będzie się znajdować woda, ziemia, kamienie, ani też żadne inne obce substancje i na koniec dnia roboczego i za każdym razem kiedy przerywa się układanie rurociągów otwarte końce rur muszą być zabezpieczone i odpowiednio zamknięte za pomocą zaślepek.

**Na przebudowywanych układach hydrantowych należy zainstalować zasuwy odcinające. Zasuwy należy ustawiać na blokach podporowych.**

Montaż obudowy na armaturze winien być zgodny z wytycznymi producenta. Obudowę należy na powierzchni terenu zabezpieczyć kompletowaną katalogowo skrzynką uliczną do zasuw (skrzynka duża). Przed zasypaniem wykopów należy przeprowadzić próby szczelności wodociągu zgodnie z PN-EN 805.  $STP = MDPa \times 1,5$  dla  $MDPa = 1,0$  MPa  $STP = 1,5$  MPa

**Przed oddaniem przebudowywanych układów hydrantowych do eksploatacji należy poddać je dezynfekcji.**

## **5.6 Ochrona antykorozyjna**

### **Zabezpieczenia połączeń skręcanych**

Połączenia skręcane jak również wszystkie podziemne kształtki kołnierzowe, wyposażenie i zawory muszą być zabezpieczone poprzez owinięcie taśmą.

Na całej zabezpieczonej powierzchni należy położyć grunt w postaci powłoki bitumicznej. Tam, gdzie wystają główki śrub, nakrętki, kołnierze i inne elementy, maszt uszczelniający należy wyprofilować na gładko. Złącze lub też kształtki muszą być owinięte w samoprzylepną, nagumowaną bitumiczną taśmę z usztywnieniem z PVC. Minimalne owinięcie polega na spiralnym okręcaniu na zakładkę minimum 55%. Taśma musi być założona na minimum 150 mm samej rury po każdej stronie złącza lub kształtki.

## **5.7 Kolizje i skrzyżowania**

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu pod przeszkodą lub montażu w gotowym wykopie.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi należy je zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną sięgającą po 1,5 m. po obu stronach przewodu.

### **5.8 Zасыpanie wykopów i загущание**

Zасыpywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zасыpywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym загущaniem. Użyty materiał i sposób zасыpania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zасыpywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być okryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zасыpywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać загущaczek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Do загущания gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy загущanej.

Zасыпка rury musi być wykonana natychmiast po wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Po odbiorach i zасыpaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru technicznego końcowego.

#### **5.8.1 Armatura**

Montaż armatury wodociągowej wykonać zgodnie z wymaganiami p 6.6 „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” opracowanych przez COBRTI Instal.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

### **5.9 Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego**

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu.

**Drogi, wjazdy i chodniki** - roboty wykonać zgodnie z warunkami podanymi w odpowiednich specyfikacjach drogowych.

**Ogrodzenia** - zdemontowane podczas prowadzenia robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia.

W przypadku ogrodzeń nie podlegających odtworzeniu pochodzące z rozbiórek elementy należy wywieźć na składowisko odpadów.

## **6 Kontrola jakości**

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli Jakości Robót podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* pkt 6.

Wykonane roboty muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz ewentualnymi wpisami do Dziennika Budowy. Należy przeprowadzić kontrolę zgodności z danymi zawartymi w wymienionych dokumentach. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

### **Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

O próbach każdorazowo należy z odpowiednim wyprzedzeniem powiadomić Użytkownika.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie rurociągów do prób ciśnieniowych: zabezpieczenie punktów stałych, umocnienie rurociągu, podział na odcinki technologiczne, przysypanie odcinków w wykopach.

#### **6.1 Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

## 6.2 Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997 Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 0,5cm,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości spasowania przewodów i armatury,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm, dopuszcza się większe odchylenia, jeżeli domiary do istniejących obiektów będą stanowiły inaczej,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), przyjęto tolerancję  $\pm 0,5\text{cm}$ ,

### 6.2.1 Przewody ciśnieniowe

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal wg wytycznych producenta rur.

### 6.2.2 Próby ciśnieniowe przewodów wodociągowych

Rurociągi ciśnieniowe (wraz z wszystkimi typami zabudowanych zaworów) muszą być poddane próbom wodnym. Wykop należy zasypać na odcinkach rur, tak aby nie mogły się poruszać, a złącza pozostawić odsłonięte.

Na bardzo uczęszczanych drogach przed przeprowadzeniem prób można również zasypać złącza, pod warunkiem, że Inżynier wyrazi na to zgodę na piśmie.

Inżyniera należy powiadomić na piśmie o przeprowadzeniu prób ciśnieniowych jakiegokolwiek odcinka na co najmniej dwa dni przed rozpoczęciem.

O ile nie zostało inaczej powiedziane lub polecane przez Inżyniera, próby ciśnieniowe należy przeprowadzać przy następujących parametrach technicznych:

- max. 50 kPa i min. 10 kPa ciśnienie przeprowadzania próby, zmierzone na kanale dolotowym (w górę strumienia lub w dół strumienia, w zależności od potrzeb) u góry rurociągu.

Rurociągi należy napieniać i poddawać próbom w możliwych do praktycznego przetestowania odcinkach, które jednakże nie mogą przekroczyć 300 metrów. Tam, gdzie rurociągi są ułożone ze stromym spadkiem za każdym razem długość odcinka, który należy jednorazowo testować musi być ustalana przez

Inżyniera.

Rurociągi z wewnętrzną wykładziną cementową muszą znajdować się pod wodą co najmniej 24 godziny przed wykonaniem prób.

Ciśnienie do prób musi być podawane za pomocą ręcznych lub mechanicznych pomp podłączonych do rurociągu i do dwóch równolegle zainstalowanych manometrów wykalibrowanych w znanym laboratorium badawczym. Ciśnienie próby musi być utrzymywane przez co najmniej 30 minut bez spadku ciśnienia o więcej niż 0,2 bara.

W przypadku kiedy na złączach rurociągu wystąpią przecieki, złącze powinno być ponownie wykonane i przeciek wyeliminowany, lub też, o ile to okazało się niemożliwe, Wykonawca dostarczy i zamontuje nowe złącze na swój koszt.

W przypadku pęknięcia rury lub złącza lub też w przypadku, kiedy woda wydostaje się z rurociągu poza złączem, na jego długości, Wykonawca zdemontuje wadliwy odcinek i zastąpi go nowym na swój koszt. We wszystkich powyższych przypadkach odcinek który był poddany próbie będzie przetestowany raz jeszcze a cały proces powtórzony, jeśli to konieczne, do momentu w którym dany odcinek zostanie poddany właściwej próbie której wynik jest pozytywny.

Po każdej przeprowadzonej próbie musi być przygotowany protokół z jej wykonania.

Jako minimum, protokół z próby musi zawierać następujące dane:

- Numer i datę przeprowadzenia próby
- Opis testowanego odcinka z jednoznacznym opisaniem jego końców
- Szkic przedstawiający kolejność układania, ilość i charakterystykę odcinków rur, kształtki, armaturę i inne oprzyrządowanie zabudowane w odcinku rurociągu
- Czas przeprowadzania próby, ciśnienie próby, otrzymane wyniki
- Decyzje odnośnie ewentualnych prac naprawczych i wnioski.

Protokół z przeprowadzenia próby musi być podpisany przez Przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera.

Wykonawca zapewni siłę roboczą, zainstaluje i będzie prowadził ruch pomp, manometrów i innego oprzyrządowania niezbędnego do przeprowadzenia próby i napełni rurociąg wodą a po zakończeniu próby opróżni go. Wszystkie te operacje mają być przeprowadzane tak, aby uzyskać akceptację Inżyniera. Wodę do próby należy pobrać z zatwierdzonego źródła.

Woda spuszczone z rurociągów musi być zutylizowana w taki sposób, aby nie naruszyć Robót Konstrukcyjnych ani też sąsiednich konstrukcji.

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

### 6.2.3 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805. W szczególności:

- Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien



wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.

- Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

## **7 Przedmiar i obmiar robót**

Ogólne zasady podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* p. 7.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- 1m<sup>3</sup> dla wykopów,
- 1m<sup>3</sup> dla zasypek,
- 1m dla rurociągów,
- 1szt./kpl. dla urządzeń, armatury, kształtek, zestawów wodomierzowych, zasuw, hydrantów.

Dla przewodów zewnętrznych przyjęto jednostkę 1m obejmującą roboty budowlane i montażowe.

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

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

## **8 Odbiór Robót**

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w D-M-00.00.00 *Wymagania Ogólne* punkt 8.

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Ogólne zasady odbiorów robót zanikających opisane są w punkcie 8.1 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu / Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie z wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

Odbiorowi temu podlegają wszystkie czynności związane z budową rurociągów w gruncie. Zakres tych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- montaż armatury na rurociągach ulegających zakryciu,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie zasypek,
- próby szczelności rurociągów wg potrzeb,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Projektu i Użytkownika o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po zatwierdzeniu przez Inżyniera Projektu w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

### 8.1.1 Przewody ciśnieniowe

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne PN-B-10725 oraz powinny być zgodne wymaganiami podanymi w punkcie 6.2.1 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowej*.

### 8.2 Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 D-M-00.00.00 *Wymagania ogólne*, p. 6.2.2 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### 8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- protokoły płukania sieci;
- protokoły prób szczelności,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,
- dla materiałów - świadectwa jakości, aprobaty techniczne, dokumentacje techniczno-ruchowe, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego, protokoły montażu i uruchomienia itp.
- protokoły Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych, międzyoperacyjnych, itp.
- protokół odbioru końcowego Robót.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji, odbiór przewodów i obiektów/urządzeń) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji lub poszczególnych urządzeń i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.3.1 Przewody ciśnieniowe

Zakres Prób Końcowych przewodów ciśnieniowych powinien być zgodny z p. 6.2.3 *Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych*.

## 9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacji Projektowej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe,
- prace przygotowawcze nie wyodrębnione w PR,
- roboty ziemne, w tym m.in.
  - o zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
  - o przekopy kontrolne,
  - o wykopy wykonywane ręcznie i mechanicznie,
  - o zabezpieczenia kolizji,
  - o odwodnienie wykopów,
  - o umocnienie ścian wykopów,
  - o transport urobku,
  - o tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
  - o zagospodarowanie nadmiaru gruntu,
  - o ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
  - o zagęszczanie gruntu w wykopach,
  - o rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
  - o wszelkie inne prace niezbędne do wykonania sieci,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in.:
  - o oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
  - o wykonanie kładek dla pieszych,
  - o montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów,
  - o montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i przewodów gazowych,
- wykonania wszelkich robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:
  - o w przypadku rurociągów m.in.:
    - wykonanie podsypki piaskowej,
    - wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
    - montaż przewodów prostych i kształtek,
    - montaż rur osłonowych,
    - oznakowanie trasy rurociągu,
    - próby szczelności,
    - płukanie i dezynfekcję przewodów wodociągowych,
  - o w przypadku armatury (zasuw, hydrantów, zestawów wodomierzowych, węzłów wodociągowych, itp.):
    - montaż armatury wraz z kształtkami, tulejami i kołnierzami połączeniowymi,
    - wyposażenie w płyty podkładowe, rękawy termokurczliwe, obudowy ziemne teleskopowe, skrzynki uliczne, (zasuw, hydranty, zawory napowietrzająco-odpowietrzające),
    - wyposażenie w zawory odcinające (zestawy wodomierzowe),
    - oznakowanie armatury na słupkach,
    - wykonanie próby szczelności,
    - płukanie i dezynfekcja (sieć wodociągowa),
- wykonanie w miejsce rozebranych nawierzchni drogowych nawierzchni tymczasowych (w przypadku późniejszego odtwarzania nawierzchni drogowych, a nie bezpośrednio po zakończeniu układania sieci wodociągowych),

- uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu robót,
  - wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inżyniera Kontraktu,
- Przewidywaną liczbę jednostek obmiarowych podano w Przedmiarze Robót.

Przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia technologicznego danego obiektu, więc w ST pomija się specyfikację drobnego sprzętu i materiałów towarzyszących, podawanych na rysunkach. Koszty związane z wyposażeniem obiektów w sprzęt i materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

## 10 Przepisy związane

### 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-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1591-1+A1:2009	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563:2000	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
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 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
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 produkcyjna 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
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu (oryg.).
PN-EN 970 : 1999	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.

## **10.2 Inne dokumenty**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001r
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawarte w następujących częściach branżowych:
  - tom I - Budownictwo ogólne
  - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
  - część C: Zabezpieczenia i izolacje
  - zeszyt 3: Zabezpieczenia przeciwkorozyjne, zeszyt 399/2004

Powyższe warunki techniczne i normy zawierają podstawowe wymagania w zakresie wykonania robót budowlano-montażowych i ich odbioru, umożliwiające prawidłowe wykonanie i odbiór tych robót oraz ocenę ich jakości.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych