



Sygnatura: W.14.06

Umowa nr: ZP/342/54/2006

Temat: **Budowa i modernizacja ujęcia wody „Majówka” w Karpaczu**

Obiekt: **Technologia ujęcia i uzdatniania wody**

Lokalizacja: KARPACZ ul. Leśna

Stadium projektu: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Inwestor: Gmina Karpacz

Zawartość opracowania: 

1. Strona tytułowa
2. Specyfikacja techniczna odbioru robót budowlanych

*Oświadczamy, że niniejsze opracowanie jest zgodne z umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej*

Opracował: mgr inż. Jerzy Guzik

Jelenia Góra, grudzień 2007

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA. TECHNOLOGIA, ROBOTY SANITARNE

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
1.1. <i>Przedmiot Specyfikacji technicznej.</i> .....	2
1.2. <i>Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).</i> .....	2
1.3. <i>Zakres stosowania Specyfikacji.</i> .....	2
1.4. <i>Zakres robót objętych specyfikacją.</i> .....	2
2. MATERIAŁY. ....	3
2.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów.</i> .....	3
2.2. <i>Przechowywanie materiałów.</i> .....	4
2.3. <i>Odbiór materiałów na placu budowy.</i> .....	5
3. SPRZĘT. ....	5
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT. ....	7
5.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.</i> .....	7
5.2. <i>Kolejność wykonania robót.</i> .....	7
5.3. <i>Instalacje technologiczne komory filtrów.</i> .....	8
5.4. <i>Instalacje wod.- kan. w komorze filtrów.</i> .....	10
5.5. <i>Zewnętrzne sieci międzyobiektowe.</i> .....	11
5.5.1. <i>Roboty ziemne.</i> .....	11
5.5.2. <i>Rurociągi ciśnieniowe.</i> .....	13
5.5.3. <i>Rurociągi grawitacyjne.</i> .....	15
5.5.4. <i>Uzbrojenie sieci.</i> .....	16
5.5.5. <i>Usługi geodezyjne.</i> .....	16
5.5.6. <i>Podłączenie do istniejącej sieci.</i> .....	16
6. KONTROLA JAKOŚCI. ....	17
6.1. <i>Kontrola, pomiary i testy.</i> .....	17
6.1.1. <i>Testy przed rozpoczęciem robót</i> .....	17
6.1.2. <i>Kontrola, pomiary i testy podczas robót.</i> .....	17
7. ODBIÓR ROBÓT.....	20
7.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.</i> .....	20
7.2. <i>Odbiory robót zanikających.</i> .....	20
7.3. <i>WARUNKOWY TECHNICZNY ODBIÓR ROBÓT.</i> .....	20
8. OBMIAR ROBÓT. ....	21
9. PRZEPISY I NORMY.....	21
9.1. <i>Normy.</i> .....	21
9.2. <i>Inne dokumenty.</i> .....	22

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową obiektów inżynierskich na terenie **Ujęcia Wody „Majówka” w Karpaczu, przy ul. Leśnej:**

- Roboty technologiczne uzdatniania wody: komora filtrów, pompownia studzienki drenażowej,
- Roboty instalacyjne: wewnętrzne instalacje wod-kan. w komorze filtrów, zbiorniku wody czystej,
- Roboty instalacyjne międzyobiektowych sieci wodociagowych i kanalizacyjnych na terenie działki ujęcia wody.

**UWAGA:**

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej (elementy równoważne) mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia.

### **1.2. Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).**

Grupa: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

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

Kategorie: 45232430-5 Roboty w zakresie uzdatniania wody

45232151-5 Węzły do przepompowywania wody

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

Grupa: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa: 45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

### **1.3. Zakres stosowania Specyfikacji.**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt. 1.1.

### **1.4. Zakres robót objętych specyfikacją.**

Warunki zawarte w tej części Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót technologicznych rozbudowy i modernizacji ujęcia wody „Majówka” w Karpaczu oraz rurociągach technologicznych.

Szczegółowy zakres zawarty jest w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac obejmuje:

- Komora filtrów - montaż urządzeń uzdatniania wody z armaturą i rurociągami: sprężarka powietrza, zbiornik domieszania, filtry, instalacja wody technologicznej, instalacja sprężonego powietrza, instalacja dawkowania podchlorynu sodu, dmuchawa, instalacja odprowadzenia wód z płukania filtrów.
- Zbiornik wody uzdatnionej – instalacje.
- Ujęcie wody - studnia wód drenażowych z pompą tłoczenia wody do komory filtrów.
- Instalacje wewnętrzne wodnokanalizacyjne: podposadzkowa instalacja kanalizacyjna w pomieszczeniu komory filtrów, kanalizacja pomieszczenia chlorowni, instalacja wody w WC i chlorowni.
- Instalacja wentylacji –pomieszczenie chloratora.
- Instalacja ogrzewania - ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi.
- Sieci wodociągowe i kanalizacyjne na terenie działki ujęcia „Majówka”

Zakres prac obejmuje także uzupełniająco:

- opracowanie instrukcji obsługi
- próbne uruchomienia
- rozruch technologiczny instalacji

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Wykonawca zobowiązany jest: dostarczać materiały zgodnie z wymaganiami opisanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, informować Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskiwania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy oraz uzyskać jego akceptację. W przypadku istotnych zmian konieczne jest wykonanie dokumentacji warsztatowej dostosowującej zamienne urządzenia oraz wykonanie obliczeń sprawdzających (np. straty ciśnienia na urządzeniach).

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14 grudnia 1994r, Dz. U. nr 10 z 8 lutego 1995r, w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów stosowanych w budownictwie. Materiały zastosowane dla całego zadania inwestycyjnego podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń równoważnych pod warunkiem, że posiadają parametry techniczne, jakościowe i funkcjonalne nie gorsze, niż elementy podane w Dokumentacji Projektowej. Szczegółowe zastawienia materiałów zawarte są projekcie budowlanym i/lub wykonawczym.

## 2.2. Przechowywanie materiałów.

Wszystkie produkty powinny być składowane zgodnie z ich przeznaczeniem, rozmiarem i gatunkiem w sposób zapewniający ich trwałość i łatwy dostęp do poszczególnych grup lub pojedynczych elementów. Powierzchnia, na której są one składowane powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych i ścieków.

Urządzenia technologiczne i armaturę jak: pompy i silniki, dmuchawy, sprężarki, urządzenia pomiarowe, ogrzewacze, reduktory, wentylatory - należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna jak zawory regulacyjne, zawory elektromagnetyczne, przepływomierze, pompy powinna być dostarczona w skrzyniach, powierzchnie nie pokryte farbą powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych powinny być składowane w magazynach o temperaturze wewnętrznej większej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ . Materiały zawierające elementy elektryczne i elektroniczne, aparatura kontrolno- pomiarowa, powinny być przechowywane w zamkniętych magazynach ogrzewanych, tak aby na elementach nie występowała kondensacja pary wodnej.

Przy magazynowaniu rur na miejscu budowy należy zachować następujące warunki:

- rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu,
- magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,
- dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych,
- rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie,
- rury o różnych średnicach grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze winny znajdować się na spodzie,
- kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie),
- w stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m,
- rury powinny być składowane na równym podłożu, w miejscu czystym, suchym i usytuowanym w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła.

Kształtki, złączki, armatura powinny być składowane w sposób uporządkowany zachowaniem środków ostrożności jak wyżej opisane.

Kruszywo powinno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

### 2.3. Odbiór materiałów na placu budowy.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem jakości, gwarancją i raportem z dopuszczeń technicznych, atestami i deklaracją zgodności. Materiały mające kontakt z wodą do picia powinny mieć dopuszczenie PZH zezwalające na montaż w instalacjach służących do przesyłania wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Do budowy sieci wodociągowej i instalacji uzdatniania wody, mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają odpowiednie atesty.

Materiały dostarczane na budowę należy sprawdzić pod względem ich kompletności i zgodności z danymi otrzymanymi od producenta. Wykonawca powinien przeprowadzić wizualną inspekcję dostarczonych materiałów. W przypadku uszkodzeń lub wątpliwości, co do ich jakości, przed zamontowaniem, Wykonawca przeprowadzi testy określone przez Inspektora Nadzoru.

### 3. SPRZĘT.

Sprzęt musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót a także wymagań wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Sprzęt winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzęt:

- Ubijaki do gruntu
- Zgrzewarki doczołowe do PE
- Zgrzewarki elektrooporowe do PE
- Przenośny agregat prądowórczy do zasilania zgrzewarek
- Betoniarka
- Urządzenie mechaniczne do ciecienia stali
- Spawarki gazowe lub elektryczne
- Wibratory
- Pompka do prób ciśnieniowych uzbrojona w kurek manometryczny z manometrem średnicy 160 mm i zakresie od 0 do 1,0MPa
- Dźwig jezdny o udźwigu min 10 T
- Sprzęt do zagęszczania gruntu
- Ręczna i mechaniczna wyciągarka
- Samochód ciężarowy
- Samochód samowyładowczy
- Samochód dostawczy
- Elektronarzędzia
- Spycharka
- Koparka o pój. łyżki 0,25 – 0,60 m<sup>3</sup>
- inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

#### **4. TRANSPORT.**

Wykonawca zobowiązany jest do używania takich środków transportu, aby zabezpieczyć transportowane materiały przed zniszczeniem i uszkodzeniem.

Materiały powinny być przewożone zgodnie z regułami dotyczącymi ruchu drogowego i zasadami bezpieczeństwa. Rodzaj i ilość środków transportu powinna zapewnić prowadzenie prac zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz zgodnie z terminem ostatecznym podanym w Kontrakcie.

Transportowane materiały powinny leżeć równo i być zabezpieczone przed przemieszczaniem się podczas transportu.

Transport filtrów i zbiorników winien zapewniać warunki podawane przez producenta urządzeń.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy  $\phi 160$  mm przy rurach z PE lub do średnicy  $\phi 250$  mm przy rurach z PVC) lub z użyciem podnośnika widłowego. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m. Przy transporcie rur z PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur wykonywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przy transporcie rur nie ma ograniczenia temperatury,
- na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem,
- należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowej jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać,
- na materiałach z PE nie wolno przewozić innych materiałów,
- w czasie transportu materiałów powinien być tak wykonany, aby zapobiec naświetlaniu i nagrzewaniu rur i łączników,
- zabezpieczenia przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur, można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Przy transporcie rur z PVC należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur wykonywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać,

- na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem,
- należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowej jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle.

Kształtki, złączki, armaturę należy przewozić z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

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

Złoża filtracyjne przewozić w opakowaniach producentów lub w opakowaniach własnych tak, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem mechanicznym jak i biologicznym.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany jej składu oraz jej zanieczyszczenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Jakość wody uzdatnionej musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 19.11.2002.

Roboty można rozpocząć po stwierdzeniu, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP.

### **5.2. Kolejność wykonania robót.**

Prace na stacji uzdatniania muszą przebiegać etapowo tak aby zachować logikę technologiczną realizacji robót.

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- zbiornik wody czystej wraz z instalacjami,
- osadnik wód z płukania filtrów
- neutralizator ścieków chemicznych
- międzyobiektowe sieci wod.-kan i elektryczne na terenie działki
- rurociąg odprowadzenia popłuczyn
- zasilanie energetyczne ze złączem kablowym.
- montaż pompy w studni wód drenażowych,

W czasie wykonywania powyższych robót należy realizować następujące prace:

- kompletacja urządzeń linii technologicznej,



- montaż warsztatowy urządzeń i instalacji technologicznych przewidzianych do montażu w komorze filtrów

W następnej kolejności należy realizować:

- przywóz urządzeń technologicznych na plac budowy
- montaż urządzeń w komorze filtrów
- wykonanie instalacji technologicznych
- rozruch mechaniczny i technologiczny
- szkolenie obsługi

Prace montażowe powinny być zakończone próbami, dezynfekcją oraz rozruchem wszystkich urządzeń, sporządzeniem sprawozdania z rozruchu z wnioskami. Należy uwzględnić udział osób ze strony Zamawiającego w grupie rozruchowej. Komisja rozruchowa winna sporządzić sprawozdanie z rozruchu i zawrzeć w nim zalecenia i wnioski dla przyszłego użytkownika.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji obsługi obiektów podlegających rozruchowi.

### **5.3. Instalacje technologiczne komory filtrów.**

#### Montaż urządzeń.

Montaż wszystkich urządzeń należy prowadzić ściśle wg wytycznych producenta podanych w DTR urządzeń.

Urządzenia i instalacje zabezpieczone wykładzinami antykorozyjnymi lub chemoodpornymi powinny mieć świadectwo badań i odbioru kontroli technicznej.

#### Montaż rurociągów

Montaż rurociągów należy zaczynać od zbiorników, filtrów, dmuchaw itp. zasadniczych elementów instalacji.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociagowych powyżej przewodów elektrycznych.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury od przewodów elektrycznych powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Wewnętrzne przewody technologiczne układać prostopadle do ścian, spadki przewodów powinny zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, oraz możliwość odpowietrzenia. Należy zapewnić dostęp do armatury odcinającej. Przewody mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów z podkładkami nie przenoszącymi drgań. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Rurociągi powinny być montowane w sposób umożliwiający ich przegląd. Odcinki przewodów przyłączanych do urządzeń muszą być tak montowane i podparte, aby nie przenosiły na urządzenia żadnych sił i obciążeń.

Montaż aparatury kontrolno - pomiarowej prowadzić zgodnie z warunkami podanymi przez producenta.

Instalowanie pompy i rurociągów tłocznych studzienki wód drenażowych należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiednich obejm, dźwigu lub trójnoga.

Zbiorniki otwarte wody muszą posiadać zamknięcia uniemożliwiające zanieczyszczenie wody.

Zbiorniki ciśnieniowe podlegające odbiorowi UDT muszą być dostarczone z kompletem atestów, protokołów prób i dopuszczeń tak, aby Wykonawca mógł przeprowadzić procedurę rejestracyjną.

Sprężarka oraz dmuchawa powinny być posadowione z zastosowaniem odpowiednich amortyzatorów. Wszystkie urządzenia powinny być wypoziomowane. Na urządzeniach, wskaźnikach i aparaturze pomiarowej należy w sposób trwały zaznaczyć pozycje nastaw lub odczytów skrajnych oraz nastaw niezbędnych do prawidłowej pracy.

Należy wyregulować zawory bezpieczeństwa, regulatory poziomu, ciśnieniomierze, zawory regulacyjne itp.

Wszystkie instalacje ujęcia wody i komory filtrów podlegają rozruchowi. Zakończenie rozruchu możliwe jest po osiągnięciu założonych projektem i stosownymi przepisami i normami parametrów. W trakcie rozruchu należy prowadzić dziennik rozruchu gdzie odnotowane są wszystkie próby i sprawdzenia (parametry urządzeń, pobór prądu przez silniki, czas pracy silników i pomp, ciśnienia na poszczególnych urządzeniach, odczyty z sond, nastawy poziomów załączeń i wyłączeń pomp).

W trakcie rozruchu należy przeprowadzić szkolenie dla załogi przyszłego użytkownika dotyczące prawidłowej eksploatacji obiektów i urządzeń. Po zakończeniu rozruchu należy sporządzić sprawozdanie z rozruchu w którym zawarte są wnioski i podane wszystkie parametry i nastawy dla prawidłowej pracy obiektów.

Po wykonaniu instalacji, przed rozpoczęciem rozruchu technologicznego należy przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Wykonawca oznakuje wszystkie rurociągi w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Proponowany system oznakowania rurociągów Wykonawca przedłoży Inspektorowi do zatwierdzenia.

#### Montaż armatury i aparatury kontrolno-pomiarowej

Wodomierz lub przepływomierz należy ustawić w położeniu poziomym lub pionowym, współosiowo z przewodem pomiarowym na wspornikach lub podporach. Kierunek strzałki na korpusie wodomierza, przepływomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu cieczy w przewodzie.

Armatura stosowana przy budowie rurociągów powinna mieć zaświadczenia producenta o jakości oraz świadectwo badania szczelności przy ciśnieniu 1,5 x PN.

Przed zamontowaniem armatury należy każdy egzemplarz sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia.

Należy zachować właściwą kolejność armatury pomiarowej, zaporowej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu, tak jak to pokazano w dokumentacji projektowej.

Montaż specjalistycznej armatury pomiarowej należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi przez producenta.

Przyrządy do pomiaru ciśnienia należy instalować możliwie najbliżej punktu pomiarowego, w miejscach nie narażonych na wstrząsy i wibracje, w położeniu zgodnym z instrukcją fabryczną.

#### Próby szczelności

Próby szczelności przewodów transportujących ciecz wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- badanie szczelności przeprowadzić wodą,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa,
- warunkiem uznania instalacji za szczelną jest:
  - brak przecieków i roszczenia (szczególnie na połączeniach) podczas podnoszenia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu,
  - nie stwierdzenie spadku ciśnienia na manometrze podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu.

Próby szczelności przewodów sprężonego powietrza wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- badanie szczelności przeprowadzić sprężonym powietrzem,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego,
- sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%,
- nieszczelności lokalizować akustycznie lub przy użyciu mydlin lub innego środka pianotwórczego,
- warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie spadku ciśnienia na manometrze i nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.

#### **5.4. Instalacje wod.- kan. w komorze filtrów.**

Przewody kanalizacyjne należy prowadzić wewnątrz obrysu fundamentu komory filtrów, zgodnie z dokumentacją projektową obiektu.

Wewnętrzne przewody wodociągowe wody użytkowej układać prostopadle do ścian, spadki przewodów powinny zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, oraz możliwość odpowietrzenia. Należy zapewnić dostęp do zaworów odcinających.

Instalacje wodne z tworzyw sztucznych prowadzić w odległości nie mniejszej niż 10 cm od elementów o podwyższonej temperaturze. W przypadku gdy odległość nie jest możliwa do zachowania przewody należy izolować termicznie. Nie należy prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Przewody mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów z podkładkami nie przenoszącymi drgań. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Rozstawy uchwytów rur wody i kanalizacji według wskazań producenta, lub warunków technicznych.

Przybory i urządzenia łączone z kanalizacją należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne. Oś armatury czerpalnej powinna pokryć się z osią przyboru.

## **5.5. Zewnętrzne sieci między obiektowe.**

### **5.5.1. Roboty ziemne.**

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do szerokości fundamentów.

#### Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowane osie rurociągów, kanałów należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykop przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

#### Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej  $\phi 0,60$  m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie, co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej.

Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb.

Rozstaw oraz głębokości wypłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

### Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Wszystkie napotkane przewody uzbrojenia podziemnego na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Nachylenie skarp wykopów powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją; przy głębokości wykopu do 4 m, nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk oraz nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu.

Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych - 2:1,
  - w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych - 1:1,
  - w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych - 1:1,25,
  - w gruntach niespoistych - 1:1,5,
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm- dla gruntów zwięzłych, +5 cm- dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%.

### Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

- Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

#### Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie

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

Pierwszą warstwę zasypki wykopu należy wykonać gruntem piaszczystym (bez gliny, kamieni) o grubości 30 cm po zagęszczeniu mechanicznym.

Na tak zasypany częściowo wykop (pierwszą warstwę) należy ułożyć taśmę ostrzegawczą (do oznakowania tras) PVC koloru niebieskiego z napisem „WODA” z miejscowym co 2m przysypaniem jej ręcznie ziemią. Tak ułożona taśma uniemożliwi jej przesuwanie przy mechanicznej zasypywaniu reszty wykopu do poziomu pod ułożenie humusu.

Następnie należy przejść do dalszego mechanicznego zasypanie wykopu warstwami 40 cm gruntem (bez gliny i kamieni) odłożonym wzdłuż wykopu. Zасыpanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PCV i PE. Każda warstwa powinna być zagęszczana mechanicznie. Niedopuszczalne jest po zasypywaniu mechanicznym chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Niedopuszczalne jest zasypywanie wykopów podczas mrozów bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

Zabrania się podczas zasypywania mieszania gruntu uzyskanego podczas wykonywania wykopu z odsuniętym humusem.

Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości tras przewodów.

#### **5.5.2. Rurociągi ciśnieniowe.**

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 15-20 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}$ . W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji. Jednak z uwagi na proces łączenia rur – zgrzewanie jak i na pracę monterów – zaleca się aby montaż rurociągów jak i jego układanie na dnie wykopu wykonywać przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Włączanie budowanego odcinka przewodu do istniejącego przewodu wodociągowego powinno odbywać się w temperaturze powietrza zbliżonej do temperatury wody tzn.  $5-15^{\circ}\text{C}$  latem a zimą gdy jest najcieplej.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Zgrzewanie winni wykonywać pracownicy mający stosowne uprawnienia. Stanowisko do zgrzewania rur PE-HD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania wyżej wymienionych zasad zwrócić szczególną uwagę na:

- prostopadle do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur,
- współosiowość
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury winien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu; powinna być utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału,
- chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- łuki, trójniki, zaślepki, armatura muszą być podczas prób odkryte,
- maksymalna temperatura rurociągu nie może być wyższa niż 20°C,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy go pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- po próbie całkowicie rurociąg opróżnić, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,0 MPa.

Po zakończeniu montażu i zasypce, rurociągi należy przepłukać i poddać dezynfekcji.

Na głębokości ok. 30 cm nad rurociągami ciśnieniowymi należy je oznakować taśmą PCV szerokości 15 cm koloru niebieskiego z wkładką metalową rozwiniętą w osi przewodu.

### 5.5.3. Rurociągi grawitacyjne.

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na gruncie rodzimym w przypadku gruntu sypkiego, a w przypadku gruntu zwartego na podsypce piaskowej grubości 15-20 cm. Rury z PVC mogą być układane w temperaturze od 0°C do 30°C. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury kielichowe układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu wody lub ścieków.

Rury łączy się za pomocą uformowanego kielicha na rurze lub kształtce oraz elastycznego pierścienia uszczelniającego. Przebieg montażu odbywa się w następujący sposób:

- wewnątrz kielicha rury i bosy koniec łączonej należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń,
- na bosym końcu łączonej rury należy trwale oznaczyć głębokość wsunięcia „h” do kielicha o ile nie będzie ono oznaczone fabrycznie,
- do niecki między pierwszym i drugim karbem na zewnętrznej powierzchni bosego końca rury osadza się czysty i suchy gumowy pierścień uszczelniający,
- przed przystąpieniem do wcisku bosego końca z założoną uszczelką należy wewnętrzną powierzchnię kielicha oraz zewnętrzną powierzchnię uszczelki gumowej posmarować cienką warstwą środka poślizgowego,
- przygotowane do montażu kielich i bosy koniec rury należy równo dosunąć do siebie tak, aby uszczelka na całym obwodzie równomiernie przylegała do przedniej stożkowej części kielicha. Należy wówczas zwrócić uwagę na to, aby gumowy pierścień uszczelniający nasmarowany środkiem poślizgowym nie został zabrudzony ziemią,
- wsunięcie bosego końca rury do kielicha wykonuje się przy pomocy przyrządów montażowych (wciskarek). Przyrządy muszą zapewnić równomierny wcisk na całym obwodzie złącza oraz zachować współosiowość montowanych elementów.

Montaż złącza jest prawidłowy, jeżeli na całym obwodzie połączenia koniec kielicha znajduje się dokładnie na wysokości oznaczonej głębokości wcisku „h”.

Cięcie poprzeczne rur powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Do przejść przez ściany studzienek kanalizacyjnych betonowych służą przejścia szczelne.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamulaniem.

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z obowiązującymi przepisami. Szczelność przewodu i studzienek kanalizacyjnych powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie próbne nie powinno być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.



#### **5.5.4. Uzbrojenie sieci.**

Usytuowanie armatury podziemnej należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych zawieszonych na słupkach stalowych zabetonowanych w podłoże.

Zasuwki instalowane w ziemi muszą być montowane tak, by trzpień był z dużą dokładnością ustawiony w pionie. Trzpień przedłużony musi znajdować się w obudowie.

Pod zasuwki należy wykonywać bloki podporowe, z betonu B-15 wylanego bezpośrednio do nie-naruszonej warstwy gruntu w dnie wykopu, o powierzchni większej od wymiarów w poziomie zasuw. Na styku bloku oporowego z zasuwą należy ułożyć folie PE grubości 2mm, aby nie dopuścić do bezpośredniego styku betonu z żeliwem.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym.

#### **5.5.5. Usługi geodezyjne.**

Uprawniony geodeta dokona wytyczenia trasy projektowanych rurociągów oraz wykona inwentaryzację powykonawczą ułożonego rurociągu wraz z armaturą po obsypce piaskiem ale przed zasypką gruntem wykopu.

Uzyskane winny być rzędne posadowienia rurociągu na sieci oraz każdego węzła wodociągowego, zasuw. Rzędne te zostaną przez Wykonawcę wpisane do Księgi Obmiaru lub po dostarczeniu szkicu polowego z dokonanego pomiaru Inspektor Nadzoru dokona porównania rzędnych powykonawczych, zmierzonych przez geodetę, z Dokumentacją Projektową i wtedy zadecyduje o możliwości przystąpienia przez Wykonawcę do wykonania zasypki wykopów

#### **5.5.6. Podłączenie do istniejącej sieci.**

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela istniejącej sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Kontrola jakości powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **6.1. Kontrola, pomiary i testy.**

#### **6.1.1. Testy przed rozpoczęciem robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę materiałów: urządzeń, rur, armatury, izolacji aparatury kontrolno-pomiarowej - na zgodność z dokumentacją i normami i certyfikatami.

Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Zamawiającego i być zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i testy podczas robót.**

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić stałą i systematyczną kontrolę prowadzonych prac w zakresie i z częstotliwością określoną w ST i uzgodnioną z inspektorem Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- roboty zanikające podlegające zakryciu
- próby ciśnieniowe instalacji technologicznych na ciśnienia zgodnie z normą
- roboty izolacyjne
- roboty związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi
- płukanie instalacji technologicznych
- usytuowanie urządzeń i armatury
- warunki podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów
- nastawy przepustnic, zaworów regulacyjnych i bezpieczeństwa, ciśnieniomierzy, sond
- sprawdzenie aparatury kontrolno pomiarowej i układów automatyki, poziomowania urządzeń
- regulacje wielkości przepływów i ciśnień
- płukania i dezynfekcje przewodów
- kontrola parametrów wody na zgodność z Rozporządzenie Ministra Zdrowia
- próby ciśnieniowe zewnętrznych sieci wodociągowych na ciśnienia zgodnie z normą
- próby szczelności instalacji kanalizacji
- płukanie instalacji zewnętrznych
- pomiary skuteczności wentylacji
- pomiary temperatury pomieszczeń

Kontrola winna również obejmować:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową.
- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie robót zostały wprowadzone do Rysunków Dokumentacji Projektowej i czy zostały dostatecznie umotywowane.
- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.
- Sprawdzenie materiałów i elementów obudowy
- Badanie wykonania wykopów
- Badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodami opadowymi lub przy awarii istniejącego wodociągu; badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża piaskowego.
- Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego poprzez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.
- Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego poprzez wykonanie zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych; badanie 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.
- Badanie w zakresie głębokości ułożenia przewodu
- Sprawdzenie dopuszczalnych odchyłeń spadku przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łątą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

#### Badanie w zakresie jakości ułożenia przewodów zewnętrznych

- Sprawdzenie prostoliniowości ułożonych rurociągu: czy opiera się na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Pomiar poprzez oględziny zewnętrzne.
- Sprawdzenie odchyłeń osi przewodu: dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.
- Sprawdzenia odchyłeń spadku: dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora
- Sprawdzenie zmiany kierunków przewodów polegające na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.
- Sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

#### Badanie zasypki przewodu

- Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar: wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypki, skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

### Badania w zakresie szczelności przewodów.

- Badanie zakresu szczelności rurociągów sieci wodociągowych zgodnie z PN. Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych, stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

- Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:1997. Długość przewodu przeznaczanego do odbioru, nie powinna być niniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy. Badanie ciśnienia próbnego; przyjęto ciśnienie próbne = 1,0 MPa, a ciśnienie robocze = 0,6 MPa,

### Płukanie sieci wodociągowych.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego 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 przezroczysta i bezbarwna.

### Dezynfekcja.

Przewody wodociągowe wody pitnej, należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Roboty uważa się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i testy z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **7.2. Odbiory robót zanikających.**

Przedmiotem odbioru robót zanikających są:

- Próby szczelności i ciśnieniowe, dezynfekcje
- Stwierdzenie wodoszczelności
- Zasypanie złóż filtracyjnych.
- Wykonanie wykopu.
- Wykonanie podsypki z piasku.
- Prostolinijność i ze spadkiem ułożenie rurociągów wraz z armaturą.
- Obsypka piaskiem rurociągów i armatury.
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza ułożonego rurociągu i armatury.
- Ułożenie taśmy ostrzegawczej z PVC.
- Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.

Odbiór robót zanikających powinien odbyć się w czasie umożliwiającym dokonanie poprawek bez opóźniania ogólnego postępu robót.

### **7.3. Warunkowy techniczny odbiór robót.**

Jest to techniczny odbiór instalacji po zakończeniu prac, przed oddaniem do eksploatacji.

Niezbędne dokumenty:

- wszystkie dokumenty dotyczące częściowych odbiorów
- raporty ze wszystkich częściowych odbiorów technicznych
- odbiór techniczny instytucji zewnętrznych jeśli jest wymagany (np. UDT, badania wody przez SANEPID, itp.)
- aktualna Dokumentacja Powykonawcza wraz z aprobatami technicznymi, certyfikatami i dopuszczeniami DTR materiałów i urządzeń
- raporty z odbiorów robot zanikających
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji
- protokoły pomiarów ciśnień, parametrów wody
- potwierdzone protokoły szkolenia przyszłego użytkownika
- sprawozdanie z rozruchu z wnioskami

## 8. OBMIAR ROBÓT.

Ilość jednostek obmiarowych stanowią ilości przedmiarowe z przedmiaru robót.

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup>**: dla odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1,0 m<sup>3</sup>
- m<sup>2</sup>**: dla układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1,0 m<sup>2</sup>)
- szt. lub komplety**: dla zainstalowanego wyposażenia, urządzeń, armatury, studzienek,
- kpl.**: dla kompletnej instalacji,
- mb**: ułożonych rur, wykonanych przewiertów,
- próba**: próba szczelności instalacji.

## 9. Przepisy i normy

### 9.1. Normy.

- PN-82/M-34140.03 Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania odbiorcze
  - PN-EN ISO 5667-13:2002 (U) Jakość wody. Pobieranie próbek. Część 13: Wytyczne dotyczące pobierania próbek osadów z oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody
  - PN-82/M-34140.00 Instalacje do uzdatniania wody. Wspólne wymagania i badania odbiorcze
  - PN-86/H-74374.07 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki gumowe o przekroju kołowym do kołnierzy z wypustami i wpustami
  - PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja . Zbiorniki. Wymagania i badania
  - PN 81/B-10740 Stacje hydroforowe - Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatura
  - PN-EN1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu
  - PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania
  - PN-77/M-43021 Wentylatory. Ogólne wymagania i badania
  - PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
  - PN-87/B-01060 Sieci wodociągowe zewnętrzne – obiekty i elementy wyposażenia.
  - PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
  - PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne.
- PN-EN 12201 System przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
- PN-EN 13244 System przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).

## 9.2. Inne dokumenty.

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003r (Dz. U. Nr 80 poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 97.129.844 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Ustawa z dnia 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Aprobaty i kryteria techniczne dotyczące wyrobów budowlanych (Dz. U. 98.107.679),
- Systemy oceny zgodności oraz sposoby znakowania wyrobów budowlanych (Dz. U 98.113.728)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 w sprawie rodzaju urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczenia ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. w sprawie wymagam dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Cobtri Instal
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobtri Instal
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych
- Instrukcja montażowa układania w gruncie przewodów PE (Producenta).
- Instrukcja montażowa układania w gruncie przewodów PVC (Producenta).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie przewodów PE (Producenta).
- Aprobaty i kryteria techniczne dotyczące wyrobów budowlanych (Dz. U. 98.107.679),
- Systemy oceny zgodności oraz sposoby znakowania wyrobów budowlanych (Dz. U 98.113.728),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczenia oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w/s warunków technicznych.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.